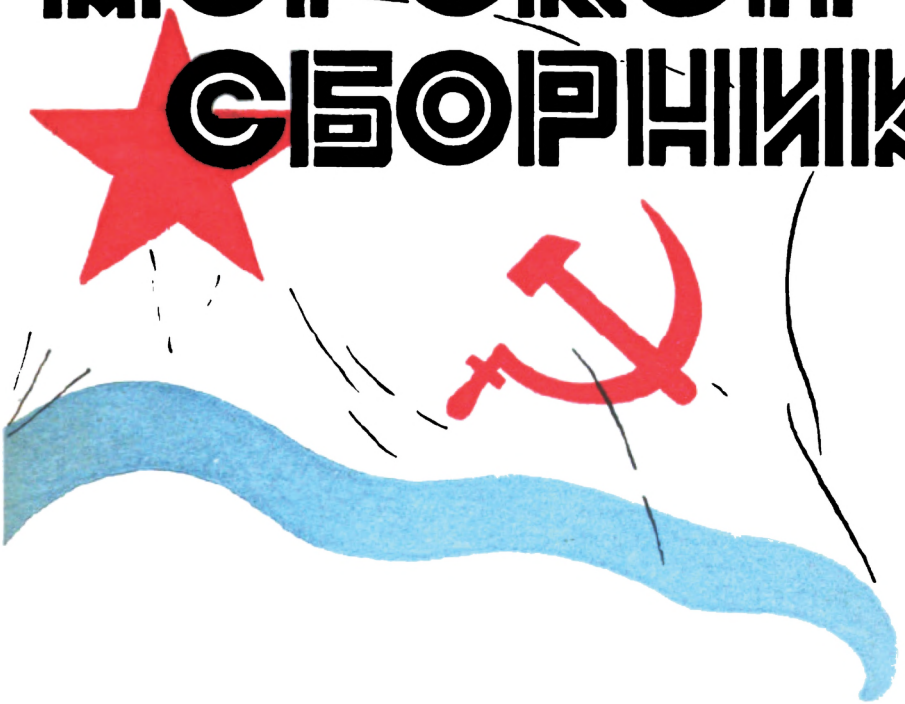
МОРСКОЙ СБОРНИК



№ 9

ЕНТЯБРЬ 1937

ОРГАН
МОРСКИХ СИЛ
РККА

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ 9 „Морского Сборника“ 1937 года

Стр.

Постановление 4-й сессии Центрального Исполнительного Комитета СССР VII созыва об утверждении „Положения о выборах в Верховный Совет СССР“ 3

Оперативное искусство и тактика.

Иванов А. Н. Противовоздушная оборона якорной стоянки на незащищенном рейде 17

Долинин М. Маскировка подводных лодок в боевых условиях . 27

Боевая подготовка.

Речистер Д. Графический метод учета обстановки в дежурстве штабов 33

Глазков П. О таблицах маневрирования 40

Аранов Н. Диаграмма для ведения боевой прокладки 53

Оружие и техника.

Сажин П. Определение износа морских орудий . . . 61

Костылев П. Об иностранных снарядах 66

Стриж К. Продувание испарителей 69

Горяинов В. Применение ионных преобразователей в судовых электроустановках 75

Яновский М., проф. К расчету быстровращающихся дисков . 84

Новости техники . 104

Общий отдел.

Иванов Л. Англо-советский морской договор 114

Иностранный отдел.

Аникиев В., Смелов Б. Гребная установка норвежского минного заградителя *Olav Tryggvason* . 126

Аникиев В. Электрооборудование голландского легкого крейсера *De-Ruyter* 130

Ловягин А. Военно-морские силы иностранных государств 137

— — —

С. С. С. Р. Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

МОРСКОЙ СБОРНИК

ВОЕННО-МОРСКОЙ ЖУРНАЛ

(20-й год издания)

№ 9

СЕНТЯБРЬ 1937

ОРГАН МОРСКИХ СИЛ РККА

Врид. ответственного редактора военинженер 2-го ранга М. Л. Крупский.

ВОЕНИЗДАТ
ЛЕНИНГРАД

Картотипография Гидрографического управления Управления Морских Сил РККА.
Ленинград, здание Главного Адмиралтейства.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ 4-й СЕССИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА СССР VII СОЗЫВА

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ „ПОЛОЖЕНИЯ О ВЫБОРАХ В ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР".

Центральный Исполнительный Комитет СССР постановляет:
Утвердить „Положение о выборах в Верховный Совет Союза Советских Социалистических Республик".

Председатель Центрального Исполнительного Комитета СССР
М. КАЛИНИН.

Секретарь Центрального Исполнительного Комитета СССР
А. ГОРКИН.

Москва, Кремль. 9 июля 1937 г.

Положение о выборах в Верховный Совет СССР

Глава I

ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Статья 1. На основании статьи 134 Конституции СССР выборы депутатов в Верховный Совет СССР производятся избирателями на основе всеобщего, равного и прямого избирательного права при тайном голосовании.

Статья 2. На основании статьи 135 Конституции СССР выборы депутатов являются всеобщими: все граждане СССР, достигшие 18 лет, независимо от расовой и национальной принадлежности, вероисповедания, образовательного ценза, оседлости, социального происхождения, имущественного положения и прошлой деятельности, имеют право участвовать в выборах депутатов и быть

избранными в Верховный Совет СССР, за исключением умалишенных и лиц, осужденных судом с лишением избирательных прав.

Статья 3. На основании статьи 136 Конституции СССР выборы депутатов являются равными: каждый гражданин имеет один голос; все граждане участвуют в выборах на равных основаниях.

Статья 4. На основании статьи 137 Конституции СССР женщины пользуются правом избирать и быть избранными наравне с мужчинами.

Статья 5. На основании статьи 138 Конституции СССР граждане, состоящие в рядах Красной Армии, пользуются правом избирать и быть избранными наравне со всеми гражданами.

Статья 6. На основании статьи 141 Конституции СССР кандидаты при выборах выставляются по избирательным округам.

Глава II

СПИСКИ ИЗБИРАТЕЛЕЙ

Статья 7. Списки избирателей составляются в городах городским Советом депутатов трудящихся, а в городах с районным делением — районным Советом; в сельских местностях — сельским (станицы, деревни, хутора, кишлака, аула) Советом депутатов трудящихся.

Статья 8. В списки избирателей включаются все граждане, имеющие избирательное право и проживающие (постоянно или временно) к моменту составления списков на территории данного Совета, достигшие ко дню выборов 18 лет.

Статья 9. Не вносятся в списки избирателей лица, лишенные избирательных прав по судебным приговорам в течение всего установленного в приговоре срока лишения избирательных прав, а также лица, признанные в установленном законом порядке умалишенными.

Статья 10. Списки избирателей составляются по каждому избирательному участку в алфавитном порядке с указанием фамилии, имени, отчества, возраста и места жительства избирателя и подписываются председателем и секретарем Совета депутатов трудящихся.

Статья 11. Никто из избирателей не может быть внесен более, чем в один избирательный список.

Статья 12. Списки избирателей, состоящих в воинских частях и войсковых соединениях, составляются командованием за подписями командира и военного комиссара. Все прочие военнослужащие вносятся в списки избирателей по месту жительства соответствующими Советами депутатов трудящихся.

Статья 13. За 30 дней до выборов Совет депутатов трудящихся вывешивает списки избирателей для всеобщего обозрения

или обеспечивает избирателям возможность ознакомляться с этими списками в помещении Совета.

Статья 14. Подлинник списков избирателей хранится соответственно в Совете депутатов трудящихся и в воинской части или в войсковом соединении.

Статья 15. При перемене избирателем места своего пребывания в срок между опубликованием списка избирателей и днем выборов соответствующий Совет депутатов трудящихся выдает ему по форме, установленной Центральной избирательной комиссией, „удостоверение на право голосования" и отмечает в списке избирателей—„выбыл"; в пункте нового местожительства—постоянного или временного—избиратель вносится в список избирателей при пред'явлении удостоверения личности, а также „удостоверения на право голосования".

Статья 16. Заявление о неправильности в списке избирателей (невключение в списки, исключение из списков, искажение фамилии, имени, отчества, неправильное включение в списки лиц, лишенных избирательных прав) подается в Совет депутатов трудящихся, опубликовавший списки.

Статья 17. Исполнительный комитет Совета депутатов трудящихся обязан рассмотреть каждое заявление о неправильности в списке избирателей в трехдневный срок.

Статья 18. По рассмотрении заявления о неправильности в списке избирателей, исполнительный комитет Совета депутатов трудящихся обязан либо внести необходимые исправления в список избирателей, либо выдать заявителю письменную справку о мотивах отклонения его заявления; при несогласии с решением Совета депутатов трудящихся заявитель может подать жалобу в народный суд.

Статья 19. Народный суд в течение трех дней обязан в открытом судебном заседании с вызовом заявителя и представителя Совета рассмотреть жалобу на неправильность в списке и свое решение немедленно сообщить как заявителю, так и Совету. Решение народного суда окончательно.

Глава III

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ ОКРУГА ПО ВЫБОРАМ В СОВЕТ СОЮЗА И СОВЕТ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ

Статья 20. На основании статьи 34 Конституции СССР Совет Союза избирается гражданами СССР по избирательным округам.

Статья 21. Избирательный округ по выборам в Совет Союза составляется по принципу: 300.000 населения — на округ. Каждый избирательный округ по выборам в Совет Союза посылает одного депутата.

Статья 22. На основании статьи 35 Конституции СССР Совет Национальностей избирается гражданами СССР по избиратель-

ным округам. Избирательный округ по выборам в Совет Национальностей составляется по принципу: 25 округов по каждой союзной республике, 11 округов по каждой автономной республике, 5 округов по каждой автономной области и 1 избирательный округ в каждом национальном округе. Каждый избирательный округ по выборам в Совет Национальностей посылает одного депутата.

Статья 23. Образование избирательных округов по выборам в Совет Союза и Совет Национальностей производится Президиумом Верховного Совета СССР.

Статья 24. Список избирательных округов по выборам в Совет Союза и Совет Национальностей опубликовывается Президиумом Верховного Совета СССР одновременно с назначением дня выборов.

Глава IV

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ

Статья 25. Для приема избирательных бюллетеней и подсчета голосов территория городов и районов, входящих в избирательные округа, делится на избирательные участки, общие для выборов в Совет Союза и Совет Национальностей.

Статья 26. Образование избирательных участков производится в городах городскими Советами депутатов трудящихся, в городах с районным делением — районными Советами депутатов трудящихся; в сельских местностях — районными Советами депутатов трудящихся.

Статья 27. Образование избирательных участков производится не позднее, чем за 45 дней до выборов.

Статья 28. Территория сельсовета, насчитывающего не более двух тысяч жителей, составляет, как правило, один избирательный участок; в каждой станице, деревне, кишлаке, ауле, насчитывающем от 500, но не более 2.000 жителей, организуется отдельный избирательный участок.

Статья 29. В отдаленных северных и восточных районах, где преобладают мелкие поселения, допускается организация избирательных участков с количеством не менее 100 человек населения.

Статья 30. Города, промышленные пункты, а также села и территория сельсовета, насчитывающие более 2.000 жителей, делятся на избирательные участки из расчета один избирательный участок на 1.500—2.500 человек населения.

Статья 31. Воинские части и войсковые соединения составляют отдельные избирательные участки с количеством не менее 50 и не более 1.500 избирателей, которые входят в избирательный округ по месту нахождения части или войскового соединения.

Статья 32. Суда, с количеством избирателей не менее 50, находящиеся в плавании в дни выборов, могут составить отдельные избирательные участки, входящие в избирательные округа по месту приписки судна.

Статья 33. При больницах, родильных домах, санаториях, домах инвалидов с количеством избирателей не менее 50 создаются отдельные избирательные участки.

Глава V

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ КОМИССИИ

Статья 34. Центральная избирательная комиссия по выборам в Верховный Совет СССР составляется из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждается Президиумом Верховного Совета СССР одновременно с опубликованием дня выборов.

Статья 35. Центральная избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 12 членов.

Статья 36. Центральная избирательная комиссия:

а) наблюдает на всей территории СССР за неуклонным исполнением в ходе выборов „Положения о выборах в Верховный Совет СССР";

б) рассматривает жалобы на неправильные действия избирательных комиссий и выносит по жалобам окончательные решения;

в) устанавливает образцы избирательных ящиков, форму „удостоверения на право голосования", форму и цвет избирательных бюллетеней и конвертов для них, форму списка избирателей, форму протоколов по подсчету голосов, форму удостоверений об избрании;

г) регистрирует избранных депутатов в Верховный Совет СССР;

д) сдает мандатным комиссиям Совета Союза и Совета Национальностей делопроизводство по выборам.

Статья 37. В каждой союзной и автономной республике, автономной области и национальном округе создаются Избирательные комиссии союзной и автономной республики, автономной области и национального округа по выборам в Совет Национальностей.

Статья 38. Избирательные комиссии по выборам в Совет Национальностей составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются Президиумами Верховных Советов союзных и автономных республик, Советами депутатов трудящихся автономных областей и национальных округов не позднее, чем за 50 дней до выборов.

Статья 39. Избирательные комиссии союзной и автономной республик, автономной области и национального округа по выборам в Совет Национальностей образуются в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 6—10 членов.

Статья 40. Избирательная комиссия союзной, автономной республики, автономной области и национального округа по выборам в Совет Национальностей:

а) наблюдает на территории республики, автономной области, национального округа за неуклонным исполнением в ходе выборов в Совет Национальностей „Положения о выборах в Верховный Совет СССР";

б) рассматривает жалобы на неправильные действия по выборам в Совет Национальностей.

Статья 41. В каждом округе по выборам в Совет Союза создается Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия.

Статья 42. В республиках, имеющих краевое или областное деление, Окружные по выборам в Совет Союза избирательные комиссии составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются Советами депутатов трудящихся краев и областей, в республиках, не имеющих областного или краевого деления, — Президиумами Верховных Советов республик — не позднее, чем за 55 дней до выборов.

Статья 43. Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 8 членов.

Статья 44. Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия:

а) наблюдает за своевременной организацией избирательных участков соответствующими исполнительными комитетами Советов депутатов трудящихся;

б) наблюдает за своевременным составлением и доведением до всеобщего сведения списков избирателей;

в) регистрирует выставленных с соблюдением требований Конституции СССР и „Положения о выборах в Верховный Совет СССР" кандидатов в депутаты в Совет Союза;

г) снабжает Участковые избирательные комиссии избирательными бюллетенями по выборам в Совет Союза и конвертами по установленной форме;

д) производит подсчет голосов и устанавливает результаты выборов по округу;

е) представляет в Центральную избирательную комиссию делопроизводство по выборам;

ж) выдает избранному депутату удостоверение об избрании.

Статья 45. В каждом округе по выборам в Совет Национальностей создается Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия.

Статья 46. Окружные по выборам в Совет Национальностей избирательные комиссии составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются Президиумами Верховных советов союзных и автономных респу-

блик и Советами депутатов трудящихся автономных областей — не позднее, чем за 50 дней до выборов.

Статья 47. Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 8 членов.

Статья 48. Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия:

а) регистрирует выставленных с соблюдением требований Конституции СССР и „Положения о выборах в Верховный Совет СССР" кандидатов в депутаты в Совет Национальностей;

б) снабжает Участковые избирательные комиссии избирательными бюллетенями по выборам в Совет Национальностей по установленной форме;

в) производит подсчет голосов и устанавливает результаты выборов по округу;

г) представляет делопроизводство по выборам в Центральную избирательную комиссию и соответственно в Республиканскую избирательную комиссию по выборам в Совет Национальностей или в Избирательную комиссию автономной области по выборам в Совет Национальностей;

д) выдает избранному депутату удостоверение об избрании.

Статья 49. Участковые избирательные комиссии составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются в городах городскими Советами депутатов трудящихся, а в городах с районным делением — районными Советами депутатов трудящихся; в сельских местностях — районными Советами депутатов трудящихся — не позднее, чем за 40 дней до выборов.

Статья 50. Участковая избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 4—8 членов.

Статья 51. Участковая избирательная комиссия:

а) производит по избирательному участку прием избирательных бюллетеней;

б) производит подсчет голосов по каждому кандидату в депутаты Совета Союза и Совета Национальностей;

в) передает делопроизводство по выборам соответственно в Окружную по выборам в Совет Союза и в Окружную по выборам в Совет Национальностей избирательные комиссии.

Статья 52. Заседания Центральной избирательной комиссии, Республиканской избирательной комиссии по выборам в Совет Национальностей, Избирательных комиссий автономных областей и национальных округов по выборам в Совет Национальностей, Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии и Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии, а равно Участковых избирательных комиссий считаются действительными, если на них участвует больше половины общего состава комиссий.

Статья 53. Все вопросы в избирательных комиссиях решаются простым большинством голосов; при равенстве голосов — голос председателя дает перевес.

Статья 54. Расходы, связанные с производством выборов в Верховный Совет СССР, производятся за счет государства.

Статья 55. Центральная избирательная комиссия, Республиканские избирательные комиссии по выборам в Совет Национальностей, Избирательные комиссии автономной области, национального округа по выборам в Совет Национальностей, Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия, Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия и Участковые избирательные комиссии имеют свою печать по образцу, установленному Центральной избирательной комиссией.

Глава VI

ПОРЯДОК ВЫСТАВЛЕНИЯ КАНДИДАТОВ В ДЕПУТАТЫ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Статья 56. Право выставления кандидатов в Верховный Совет СССР обеспечивается за общественными организациями и обществами трудящихся — на основании статьи 141 Конституции СССР: за коммунистическими партийными организациями, профессиональными союзами, кооперативами, организациями молодежи, культурными обществами и другими организациями, зарегистрированными в установленном законом порядке.

Статья 57. Право выставления кандидатов осуществляют как центральные органы общественных организаций и обществ трудящихся, так и их республиканские, краевые, областные и районные органы, равно как общие собрания рабочих и служащих по предприятиям, красноармейцев — по воинским частям, а также общие собрания крестьян по колхозам, рабочих и служащих совхозов — по совхозам.

Статья 58. Кандидаты в депутаты не могут состоять членами Окружных по выборам в Совет Союза и в Совет Национальностей избирательных комиссий, а также Участковых избирательных комиссий того округа, где они выставлены кандидатами в депутаты.

Статья 59. Не позднее, чем за 30 дней до выборов, все общественные организации или общества трудящихся, выдвигающие кандидатов в депутаты Верховного Совета СССР, обязаны зарегистрировать кандидатов в депутаты соответственно или в Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии, или в Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии.

Статья 60. Окружные по выборам в Совет Союза и по выборам в Совет Национальностей избирательные комиссии обязаны зарегистрировать всех кандидатов в депутаты Верховного Совета СССР, выставленных общественными организациями и обществами

трудящихся с соблюдением требований Конституции СССР и „Положения о выборах в Верховный Совет СССР".

Статья 61. Общественная организация или общество трудящихся, выдвигающие кандидата в депутаты Верховного Совета СССР, обязаны представить в Окружную избирательную комиссию следующие документы:

а) протокол собрания или заседания, выдвинувшего кандидата в депутаты, подписанный членами Президиума, с указанием их возраста, местожительства, наименования организации, выдвинувшей кандидата, указания о месте, времени и количестве участников собрания или заседания, выдвинувшего кандидата в депутаты, причем в протоколе должны быть указаны фамилия, имя, отчество кандидата в депутаты, его возраст, местожительство, партийность, занятие;

б) заявление кандидата в депутаты об его согласии баллотироваться по данному избирательному округу от выставившей его организации.

Статья 62. Кандидат в депутаты Верховного Совета СССР может голосоваться только в одном округе.

Статья 63. Отказ Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии в регистрации кандидата в депутаты может быть обжалован в двухдневный срок в Центральную избирательную комиссию, решение которой является окончательным.

Статья 64. Отказ Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии в регистрации кандидата может быть обжалован в двухдневный срок в Избирательную комиссию союзной, автономной республики, автономной области, а решение последней — в Центральную избирательную комиссию, решение которой является окончательным.

Статья 65. Фамилия, имя, отчество, возраст, занятие, партийность каждого зарегистрированного кандидата в депутаты Верховного Совета СССР и наименование общественной организации, выдвинувшей кандидата, опубликовываются соответственно Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссией и Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссией не позже, чем за 25 дней до выборов.

Статья 66. Все зарегистрированные кандидаты в депутаты Верховного Совета СССР подлежат обязательному включению в избирательный бюллетень.

Статья 67. Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия и Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия обязаны не позднее, чем за 15 дней до выборов в Верховный Совет СССР, напечатать и разослать всем Участковым избирательным комиссиям избирательные бюллетени.

Статья 68. Избирательные бюллетени печатаются на языках населения соответствующего избирательного округа.

Статья 69. Избирательные бюллетени печатаются по форме, установленной Центральной избирательной комиссией, и в коли-

честве, обеспечивающем снабжение всех избирателей избирательными бюллетенями.

Статья 70. Каждой организации, выставившей кандидата, зарегистрированного в Окружной избирательной комиссии, равно как каждому гражданину СССР, обеспечивается право беспрепятственной агитации за этого кандидата на собраниях, в печати и иными способами, согласно статьи 125 Конституции СССР.

Глава VII

ПОРЯДОК ГОЛОСОВАНИЯ

Статья 71. Выборы в Верховный Совет СССР производятся в течение одного дня — общего для всего СССР.

Статья 72. День выборов в Верховный Совет СССР устанавливается Президиумом Верховного Совета СССР, согласно статьи 54 Конституции СССР не позднее, чем за 2 месяца до срока выборов. Выборы производятся в нерабочий день.

Статья 73. Ежедневно в течение последних 20 дней перед выборами Участковая избирательная комиссия опубликовывает или широко оповещает избирателей каким-либо иным способом о дне выборов и месте выборов.

Статья 74. Подача голосов избирателями производится в день выборов от 6 часов утра до 12 часов ночи.

Статья 75. В 6 часов утра в день выборов председатель Участковой избирательной комиссии в присутствии ее членов проверяет избирательные ящики и наличие составленного по установленной форме списка избирателей, после чего закрывает и опечатывает ящики печатью комиссии и приглашает избирателей приступить к подаче голосов.

Статья 76. Каждый избиратель голосует лично, являясь для этого в помещение для голосования, причем подача голосов избирателями производится путем опускания в избирательный ящик избирательных бюллетеней, запечатанных в конверте.

Статья 77. В помещении для выборов выделяется для заполнения бюллетеней особая комната, в которой во время голосования запрещается присутствие кого бы то ни было, в том числе и членов Участковой избирательной комиссии, кроме голосующих; при допуске в комнату для заполнения бюллетеней одновременно нескольких избирателей, она должна быть оборудована перегородками или ширмами по числу допускаемых одновременно избирателей.

Статья 78. Явившийся в избирательное помещение избиратель пред'являет секретарю Участковой избирательной комиссии либо паспорт, либо колхозную книжку, либо профсоюзный билет, либо иное удостоверение личности и после проверки по списку избирателей и отметки в списке избирателей получает избирательные бюллетени и конверт установленного образца.

Статья 79. На лиц, явившихся в помещение для выборов с „удостоверением на право голосования", согласно статьи 15 настоящего „Положения о выборах в Верховный Совет СССР", Участковая избирательная комиссия ведет особый список, который прилагается к списку избирателей.

Статья 80. Избиратель в комнате, отведенной для заполнения избирательных бюллетеней, оставляет в каждом избирательном бюллетене фамилию того кандидата, за которого он голосует, вычеркивая остальных; заклеив бюллетени в конверт, избиратель переходит в комнату, где помещается Участковая избирательная комиссия, и опускает конверт с избирательными бюллетенями в избирательный ящик.

Статья 81. Избиратели, не имеющие возможности в силу неграмотности или какого-нибудь физического недостатка самостоятельно заполнить избирательные бюллетени, вправе пригласить в комнату, где заполняются избирательные бюллетени, любого другого избирателя для заполнения избирательных бюллетеней.

Статья 82. Выборная агитация в избирательном помещении во время подачи голосов не допускается.

Статья 83. Ответственность за порядок в избирательном помещении несет председатель комиссии, и его распоряжения для всех присутствующих обязательны.

Статья 84. В 12 часов ночи дня выборов председатель Участковой избирательной комиссии об'являет подачу голосов законченной, и комиссия приступает к вскрытию избирательных ящиков.

Глава VIII

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫБОРОВ

Статья 85. В помещении, где Участковая избирательная комиссия производит подсчет голосов, при подсчете голосов имеют право присутствовать специально на то уполномоченные представители общественных организаций и обществ трудящихся, а также представители печати.

Статья 86. Участковая избирательная комиссия, вскрыв ящики, сверяет число поданных конвертов с числом лиц, участвовавших в голосовании, и результаты сверки заносит в протокол.

Статья 87. Председатель Участковой избирательной комиссии вскрывает конверты и оглашает в присутствии всех членов Участковой избирательной комиссии результаты голосования по каждому бюллетеню.

Статья 88. Запись результатов голосования ведется отдельно по выборам в Совет Союза и Совет Национальностей.

Статья 89. На каждого кандидата в депутаты ведется счетный лист в 2-х экземплярах секретарем комиссии и уполномоченными на то членами Участковой избирательной комиссии.

Статья 90. Признаются недействительными бюллетени:

а) неустановленного образца и цвета;

б) поданные без конверта или в конверте неустановленного образца;

в) с количеством кандидатов, превышающим число избираемых депутатов.

Статья 91. При возникновении сомнений в действительности избирательного бюллетеня вопрос разрешается Участковой избирательной комиссией путем голосования, что отмечается в протоколе.

Статья 92. Участковая избирательная комиссия составляет по установленной форме протокол голосования в трех экземплярах, подписываемых всеми членами Участковой избирательной комиссии, в том числе обязательно председателем и секретарем.

Статья 93. В протоколе голосования Участковой избирательной комиссией должно быть указано:

а) время начала и окончания подачи голосов;

б) число избирателей, подавших голоса по списку избирателей;

в) число избирателей, подавших голоса по „удостоверениям на право голосования";

г) число поданных конвертов;

д) краткое изложение заявлений и жалоб, поданных в Участковую избирательную комиссию, и принятые Участковой избирательной комиссией решения;

е) результаты подсчета голосов по каждому кандидату.

Статья 94. После окончания подсчета голосов и составления протокола, председатель комиссии оглашает результаты голосования в присутствии всех членов комиссии.

Статья 95. Один экземпляр протокола голосования, составленного Участковой избирательной комиссией, с обоими экземплярами счетных листов на кандидатов в депутаты Совета Союза направляется с нарочным в течение 24 часов в Окружную по выборам в Совет Союза избирательную комиссию; второй экземпляр протокола голосования, составленного Участковой избирательной комиссией, с обоими экземплярами счетных листов на кандидатов в депутаты Совета Национальностей направляется с нарочным в течение 24 часов в Окружную по выборам в Совет Национальностей избирательную комиссию.

Статья 96. Все избирательные бюллетени (отдельно действительные и отдельно признанные недействительными) отдельно по Совету Союза и отдельно по Совету Национальностей должны быть опечатаны печатью Участковой избирательной комиссии и вместе с третьим экземпляром протокола голосования и печатью сданы председателем Участковой избирательной комиссии на хранение: в городах—городским Советам депутатов трудящихся, а в городах с районным делением — районным Советам депутатов трудящихся; в сельских местностях — районным Советам депутатов трудящихся.

Статья 97. На Советы депутатов трудящихся возлагается обязанность хранить избирательные бюллетени впредь до утверждения мандатов депутатов от соответствующего округа Верховным Советом СССР.

Статья 98. Окружная избирательная комиссия производит подсчет голосов на основании протоколов, представленных Участковыми избирательными комиссиями.

Статья 99. В помещении, где окружная избирательная комиссия производит подсчет голосов, имеют право присутствовать при подсчете голосов специально на то уполномоченные представители общественных организаций и обществ трудящихся, а также представители печати.

Статья 100. На каждого кандидата Окружной избирательной комиссией ведется в 2-х экземплярах счетный лист, в котором отмечается количество голосов, полученных каждым кандидатом в депутаты.

Статья 101. Окружная избирательная комиссия составляет протокол голосования в 2-х экземплярах, подписываемых всеми членами Окружной избирательной комиссии, в том числе обязательно председателем и секретарем.

Статья 102. В протоколе Окружной избирательной комиссии должно быть указано:

а) общее число избирателей по округу;

б) общее число избирателей, принявших участие в голосовании;

в) число голосов, поданных за каждого кандидата в депутаты;

г) краткое изложение заявлений и жалоб, поданных в Окружную избирательную комиссию, и принятые Окружной избирательной комиссией решения.

Статья 103. Не позднее 24 часов после окончания подсчета голосов председатель Окружной по выборам в Совет Союза, а также председатель Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии обязаны переслать первый экземпляр протокола с приложенными счетными листами в запечатанном виде через нарочного в Центральную избирательную комиссию, второй экземпляр протокола — в Избирательную по выборам в Совет Национальностей комиссию союзной республики, автономной республики, автономной области.

Статья 104. Кандидат в депутаты Верховного Совета СССР, получивший абсолютное большинство голосов, т. е. больше половины всех голосов, поданных по округу и признанных действительными, считается избранным.

Статья 105. После подписания протокола председатель Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии оглашает результаты выборов и выдает избранному кандидату в депутаты Совета Союза удостоверение об избрании.

Статья 106. После подписания протокола председатель Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии

оглашает результаты выборов и выдает избранному кандидату в депутаты Совета Национальностей удостоверение об избрании.

Статья 107. Если ни один из кандидатов не получил абсолютного большинства голосов, соответствующая Окружная избирательная комиссия отмечает об этом особо в протоколе и сообщает: в Центральную избирательную комиссию и Избирательную комиссию республики, автономной области или национального округа по выборам в Совет Национальностей и одновременно об'являет перебаллотировку двух кандидатов, получивших наибольшее количество голосов, а также назначает день перебаллотировки не позднее, чем в двухнедельный срок по истечении первого тура выборов.

Статья 108. Если поданное количество голосов по округу составляет меньше половины избирателей, имеющих право голосовать по этому округу, Окружная избирательная комиссия по выборам в Совет Союза или по выборам в Совет Национальностей отмечает об этом особо в протоколе и сообщает немедленно в Центральную избирательную комиссию и в Избирательную комиссию республики, автономной области по выборам в Совет Национальностей, причем в этом случае Центральная избирательная комиссия назначает новые выборы не позднее, чем в двухнедельный срок после первых выборов.

Статья 109. Перебаллотировка кандидатов в депутаты, равно как новые выборы взамен признанных недействительными, производятся по спискам избирателей, составленным для первых выборов, и в полном соответствии с настоящим „Положением о выборах в Верховный Совет СССР".

Статья 110. В случае выбытия депутата из состава Верховного Совета СССР Президиум Верховного Совета СССР в 2-недельный срок назначает в соответствующем избирательном округе срок выборов нового депутата, но не позднее, чем в 2-месячный срок после выбытия депутата из состава Верховного Совета СССР.

Статья 111. Всякий, кто путем насилия, обмана, угроз или подкупа будет препятствовать гражданину СССР в осуществлении его права избирать и быть избранным в Верховный Совет СССР, — карается лишением свободы на срок до 2-х лет.

Статья 112. Должностное лицо Совета или член избирательной комиссии, совершившие подделку избирательных документов или заведомо неправильный подсчет голосов, — караются лишением свободы на срок до 3-х лет.

Председатель Центрального Исполнительного Комитета СССР
М. КАЛИНИН.

Секретарь Центрального Исполнительного Комитета СССР
А. ГОРКИН.

Москва, Кремль. 9 июля 1937 г.

А. Н. ИВАНОВ.

ПРОТИВОВОЗДУШНАЯ ОБОРОНА ЯКОРНОЙ СТОЯНКИ НА НЕЗАЩИЩЕННОМ РЕЙДЕ.

Если флот в базе обеспечивается от воздушных налетов системой ее противовоздушной обороны, то при стоянке соединения на якоре на незащищенном рейде необходима организация прикрытия в первую очередь средствами ПВО кораблей. Организовать эту оборону должен командир соединения и его штаб.

Особенности обстановки ПВО в море.

При стоянке кораблей на якоре угроза для них с воздуха возрастает, так как они лишаются одной из своих эффективнейших возможностей—маневрированием уклоняться от атаки. Корабли, стоящие на якоре, естественно, привлекают к себе внимание бомбардировочной и торпедоносной авиации, потому что процент вероятности попадания при атаке неподвижных объектов сильно возрастает. Кроме того, корабли могут быть гораздо успешнее найдены, что упрощает нанесение бомбового или торпедного удара.

К трудностям противовоздушной обороны якорной стоянки в море необходимо отнести отсутствие той организованной широкой системы воздушного наблюдения, оповещения и связи, которая обычно обеспечивает своевременное развертывание средств ПВО в базе.

Однако, наряду с этим стоянка на якоре облегчает использование некоторых средств обороны. Корабельная зенитная артиллерия получает возможность вести более точную, чем на ходу, стрельбу, поскольку резкие маневры уклоняющегося корабля сбивают зенитную стрельбу. Отпадает необходимость учитывать ход стреляющего корабля, что улучшает результаты огня. Резко улучшается возможность слухового наблюдения за воздухом, так как помехи от различных шумов механизмов корабля и ветра о снасти значительно уменьшаются. Этот фактор имеет большое значение, особенно для наблюдения в ночное время.

Средства ПВО якорной стоянки.

Средствами ПВО якорной стоянки являются:

★ служба воздушного наблюдения, оповещения и связи;

★ корабельная зенитная артиллерия и пулеметы;

★ истребительная авиация (корабельная или базирующаяся на авианосцы или транспорты);

★ маскировка;

★ соответствующая целям ПВО диспозиция кораблей;

★ средства ПХО, противопожарные и др., обеспечивающие ликвидацию последствий воздушного нападения и живучесть кораблей.

Диспозиция кораблей.

Этот вопрос подлежит рассмотрению в следующих направлениях:

★ выбора глубин стоянки в целях уменьшения вероятности нанесения противником торпедного удара с воздуха;

★ диспозиции охраняемых сил и кораблей охранения для создания нужной для обороны конфигурации огневой зоны корабельной зенитной артиллерии над якорной стоянкой и интервалов между якорными местами кораблей, обеспечивающих их рассредоточение для затруднения бомбометания по ним.

Глубины якорной стоянки, делающие невозможным высотное торпедометание, могут быть выбраны лишь в прибрежных мелководных районах. По иностранным данным, глубина торпедного „мешка", образуемого нырком торпеды, сброшенной при высотном торпедометании, колеблется в пределах от 10 до 20 *м*, в зависимости от конструкции парашютного устройства торпеды.

Реальность угрозы торпедной атаки с воздуха методом низкого торпедометания в данном случае равносильна возможности этой атаки с подводных и надводных кораблей и, следовательно, должна быть разобрана совместно с другими вопросами противоторпедной обороны.

Опыт маневров иностранных флотов показывает, что обычно воздушная атака якорных стоянок производится ночью, пользуясь данными вечерней воздушной разведки. Этот прием нападения парализовался наличием у обороняющихся запасных ночных диспозиций, куда корабли переходили с наступлением темного времени и тем самым осложняли противнику атаку, вынуждая его к производству поисков и дополнительной разведки.

Диспозиция охраняемых кораблей на рейде в целях рассредоточения не должна допускать тесных интервалов между якорными местами. Вопреки интересам бытового обслуживания рейда, стремление к такому рассредоточению приводит к расположению кораблей на весьма обширной акватории, так как, по расчетам иностранных специалистов, корабли на рейде должны стоять на удалении один от другого не меньше километра. Только такое рассредото-

чение вынудит бомбардировочное соединение противника рассматривать каждый корабль, как отдельную цель, не находящуюся в эллипсе рассеивания бомб при атаке соседней цели.

Воздушное наблюдение, оповещение и связь (ВНОС).

Стоянка на рейде вблизи береговой черты позволяет установить на берегу свои посты наблюдения за воздухом, а если прибрежный район освещается сетью постов береговой службы ВНОС (СНИС), то лишь связаться с одним из этих постов, являющимся центральным в районе, и пользоваться его оповещениями. В первом случае, а также при недостаточной надежности обеспечения береговой сетью службы ВНОС посты выставляются на удаление, обеспечивающее заблаговременное оповещение якорной стоянки о воздушной опасности. Расчет этого удаления должен быть произведен из анализа конкретной обстановки: конфигурации и профиля береговой черты, близости неприятельской границы и т. д. Простейшей формулой для получения цифры удаления (в первом приближении) может служить следующая:

$$Y = (v \times T) + X,$$

где Y удаление постов от охраняемой якорной стоянки,

v скорость самолета,

T время, требуемое на обнаружение самолета, опознание и оповещение о нем, и время готовности корабельной зенитной артиллерии,

X радиус зоны огня корабельной зенитной артиллерии.

Такой расчет удаления постов позволяет корабельной зенитной артиллерии с сигналом воздушной тревоги перейти в боевую готовность и встретить неприятельские самолеты на границе своей огневой зоны.

Интервал между постами должен устранять возможность самолетам противника пролететь между ними незамеченными. Так как выполнение такого требования зависит от видимости, то при расчете на худшую следует принять интервал в 10—12 *км*.

Морской сектор является наиболее трудно просматриваемым, так как обычно недостаток в пловучих средствах не позволяет выставить число постов, которое требуется расчетом.

Удаление морских постов ВНОС от охраняемых сил должно быть рассчитано таким же образом, как указано выше, но, сообразуясь с тем, что их функции выполняются корабельным дозором, одновременно ведущим наблюдение за надводным и подводным противником, последнее обстоятельство и может указать какую-либо компромиссную цифру удаления, удовлетворяющую требованиям других видов обороны (ПТО, ПЛО и т. п.). Однако, эта цифра не должна быть меньше необходимой по расчетам ПВО, потому что

иначе воздушный удар противника не встретит огневого противодействия корабельных средств обороны или встретит его с большим опозданием.

Опознавание.

Опыт иностранных маневров показал, что опознавание неприятельских самолетов по каким-либо конструктивным признакам или отличительным знакам в боевой обстановке вряд ли возможно, так как определение подобным путем принадлежности самолетов может привести к тяжелым для обороняющегося последствиям. Иностранные специалисты делают вывод о необходимости установления специальных маршрутов для своей авиации и показа ею опознавательных сигналов. Таким образом, для службы ВНОС опознавание заключается в определении боевого типа и числа самолетов, а также элементов их движения (высота, курс).

Оповещение и связь.

Старшинами постов должны быть квалифицированные специалисты-сигнальщики, так как на них лежит ответственная задача по опознаванию обнаруженных самолетов и оповещение якорной стоянки, в результате которого чаще всего последует объявление на рейде воздушной тревоги. Во избежание загрузки линий связи об обнаружении своих самолетов оповещать не рекомендуется.

Оповещение должно быть произведено в кратчайший срок, поэтому донесение с длинным текстом, передаваемое по радио или по телефону, в этих условиях неприемлемо. Короткий сигнал серией ракет установленного цвета оповещает рейд о появлении воздушной разведки противника, другой такой же ракетный сигнал об угрозе бомбардировочного или торпедного налета, а затем уже имеющимися средствами связи доносится о количестве, курсе и высоте противника.

Такой прием является более гибким для развертывания всех средств противовоздушной обороны рейда, но, как было сказано, требует от обслуживающего пост ВНОС персонала специальных знаний и тактической грамотности.

Во флоте США на одном из учений по ПВО в качестве сигнала для оповещения был применен шрапнельный выстрел из зенитной пушки дозорного корабля, обнаружившего воздушного противника. Такой сигнал весьма эффективен, так как разрыв шрапнели может хорошо ориентировать о пеленге на появившегося противника и его высоте. Производство подобного сигнального выстрела возможно даже при обнаружении самолета далеко вне пределов досягаемости корабельной зенитной артиллерии. Этот же прием зенитная артиллерия при взаимодействии с истребительной авиацией применяет для ее наведения на противника (целеуказательная стрельба). Облако шрапнельного разрыва днем при хорошей видимости видно на рас-

стоянии до 10 миль и при отсутствии сильного ветра оно не рассеивается несколько минут.

Лучшим средством связи береговых постов ВНОС с главным постом, находящимся на командном пункте флагманского корабля, следует считать визуальную, а затем проволочную связь, допускающую быструю передачу донесения, а с морскими постами связь визуальную (световые сигналы) и радио.

Посты ВНОС ведут наблюдение на 360°. Однако, каждому из постов назначается особый ответственный сектор с целью равномерного распределения наблюдения за всей полусферой.

Помимо постов, каждый корабль, находящийся на рейде и в дозоре, устанавливает наблюдение за воздухом в назначенному ему ответственном секторе, оповещая об обнаруженном противнике сигналом.

Зенитная артиллерия и истребительная авиация.

В условиях стоянки на незащищенном рейде основная тяжесть отражения воздушных атак ложится на корабельную зенитную артиллерию. Единственным способом использования с нужным эффектом корабельной истребительной авиации является барраж (дежурство истребительной части в воздухе), что возможно только, если длительность стоянки ограничена часами, или при включении в состав соединения флота повышенного числа истребительных частей.

Для использования полной огневой мощи зенитной артиллерии большое значение имеет диспозиция кораблей на рейде. При обороне рейдовой стоянки вблизи берегов наиболее угрожающим направлением будет, вероятно, морское поскольку морской сектор, как было сказано, труднее чем береговой освещается службой ВНОС.

Диспозиция кораблей охранения.

Естественно, что, исходя из этих соображений, а также требований других видов обороны рейда (ПТО, ПЛО и др.), диспозиция охраняемых кораблей, за исключением особых случаев, назначается в прибрежной части акватории рейда. Корабли охранения становятся мористее с задачей прикрыть своим огнем охраняемые силы.

Такими кораблями охранения явятся сторожевые корабли, на усиленное вооружение которых зенитными орудиями многими иностранными флотами обращается особое внимание. Примером могут служить германские сторожевые корабли типа *F*, вступившие в строй в 1935/1936 гг. Имея водоизмещение 600 *т*, они вооружены двумя 105 *мм* зенитными пушками, четырьмя 37 *мм* зенитными автоматами и двумя зенитными пулеметами.

Расчет диспозиции кораблей охранения в целях ПВО якорной стоянки должен быть произведен согласно следующим тактическим требованиям. Их зенитный огонь должен быть вынесен на подступы к рейду, однако, в то же время он должен перекрывать с противоположного направления, так называемый, пояс боевых курсов про-

тивника (см. черт. 1), составляющий ту часть пути бомбардировщиков, где они лежат на боевом курсе перед бомбометанием по обороняемому объекту. Следовательно, удаление кораблей охранения от обороняемых ими кораблей зависит, главным образом, от дальнобойности их зенитной артиллерии и может быть рассчитано по простейшей формуле:

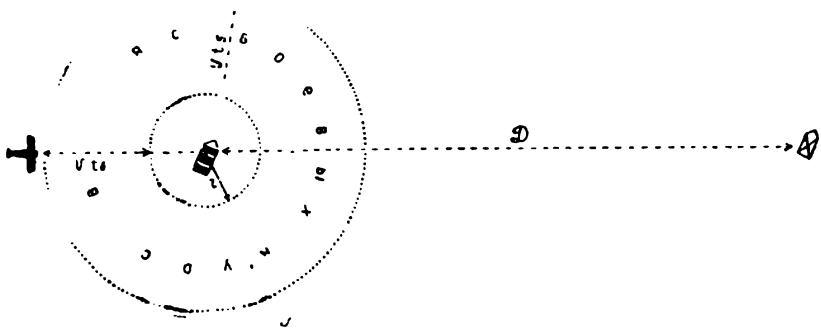
$$D = x - (v \cdot t_б + r),$$

где x радиус плоской зоны досягаемости огня ЗА на $H = 4\,000$ *м*,

v скорость самолета,

$t_б$ время лежания самолетов на боевом курсе перед сбрасыванием бомб (около 20—25 сек.),

r радиус воронки бомбометания по обороняемому кораблю или горизонтальная проекция траектории падения бомбы; эта величина, производная от ряда функций, в среднем может быть принята равной 3 каб.



Черт. 1.

Подставляя в эту формулу соответствующие цифры, мы получим максимальное удаление, на которое может быть выставлен корабль охранения от охраняемых сил. Взяв для нашего расчета $x = 40$ каб., $v = 100$ *м*/сек и $t_б = 20$ сек., получим:

$$D = 40 \text{ каб.} - 14 \text{ каб.} = 26 \text{ каб.}$$

Эта цифра предельного удаления сторожевых кораблей может быть несколько уменьшена, исходя из конкретной обстановки и условий ПТО, ПЛО и т. д.

Наименьший предел удаления кораблей охранения ограничивается требованиями создания максимально уплотненного огня в зоне пояса боевых курсов и недопустимостью перекрытия этой зоны

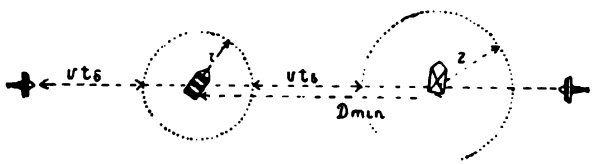
мертвой воронкой [1]) зенитной батареи сторожевого корабля. Это минимальное удаление может быть рассчитано по формуле:

$$D_{min} = r + (v\,t_б) + z,$$

где z радиус „мертвой" воронки зенитных орудий корабля охранения. Величина его зависит от высоты цели. На $H = 4\,000$ *м* он в среднем для новейших конструкций орудий будет около 4 каб. Таким образом,

$$D_{min} = 3 \text{ каб.} + 11 \text{ каб.} + 4 \text{ каб.} = 18 \text{ каб.}$$

Такое удаление при взятых для расчета условиях позволяет охранному кораблю вести зенитный огонь по самолетам в поясе боевых курсов даже в том случае, если курс атаки бомбардировщика будет проложен через охранный корабль (черт. 2).



Черт. 2.

Расчет диспозиции кораблей охранения, произведенный по предложенным формулам и в соответствии с высказанными соображениями, обеспечивает прикрытие подступов со стороны морского сектора; плотность этого огня, естественно, будет зависеть прежде всего от количества кораблей охранения.

В зависимости от имеющегося количества кораблей охранения они могут быть расставлены с различными интервалами один от другого по дугам, описанным из точек якорных стоянок охраняемых кораблей радиусом, равным рассчитанному выше удалению.

Максимальный разнос охранных кораблей не должен превышать $2x$ (для нашего расчета 8 миль), так как в противном случае противник сможет прорваться к обороняемой стоянке необстрелянным.

Удовлетворительным разносом следует считать равный $x - z$ (т. е. 40 каб. — 4 каб. = 36 каб.), поскольку при этих условиях достигается двухслойный огонь по прорывающемуся противнику между двумя соседними кораблями охранения и однослойный при попытке прорыва через зенит одного из них (через мертвую воронку ЗА этого корабля).

---

[1]) Часть пространства в зените над кораблем, не обстреливаемая его зенитной артиллерией вследствие ограничения предельного угла возвышений орудий.

При рассчитанной нами диспозиции кораблей охранения оборона подступов к якорной стоянке со стороны берега должна быть возложена на зенитную артиллерию охраняемых кораблей.

Несомненно, что в зависимости от конкретной обстановки может быть применена иная система обороны и, следовательно, иная диспозиция кораблей охранения.

Например, диспозиция сторожевых кораблей может быть рассчитана по замкнутому кругу относительно якорных мест обороняемых кораблей. Это даст возможность выноса зенитного огня на подступы на 360° (кольцевая система обороны), что, безусловно, при том же составе соединения уменьшит плотность огня в морском секторе или потребует усиления состава сил охранения; метод же расчета удаления их сохранится.

Маневр огнем зенитной артиллерии при отражении воздушных атак.

В статье „Противозенитный маневр бомбардировочной авиации“ [1]) была показана вся многогранность боевой обстановки в условиях ПВО как береговых объектов, так и флота в море. Здесь мы разберем основы тактики управления зенитным огнем соединения при отражении воздушных атак.

Для достижения наибольшей гибкости и стройности системы управления зенитным огнем вся полусфера должна быть разделена на ответственные секторы, распределяемые между всеми стоящими на рейде кораблями, вооруженными зенитной артиллерией. Такое распределение облегчает управление огнем при отражении налета, произведенного на стоянку одновременно с нескольких направлений (так называемый, звездный налет). Границы соседних ответственных секторов должны перекрещиваться для создания некоторого перекрыша. При массовых атаках бомбардировочной или торпедоносной авиации каждый корабль отражает атаку прежде всего в своем секторе.

Для обеспечения максимальной скорострельности в этом секторе корабль, по мере допускаемой обстановкой возможности, должен исключить вероятность разворота отдачей стопанкера (шпринта, верпа).

В упомянутой выше статье сделан вывод, что эшелонирование авиацией своего боевого порядка и тем самым создание его глубины за счет ширины делает наиболее трудной отражение атаки при кольцевой системе группировки зенитных огневых точек.

В свою очередь обороняющаяся сторона может создать глубину боевого порядка либо за счет его ширины, что влечет за собой риск прорыва авиации через слабое звено обороны, или же усилением огневых средств путем образования вторых эшелонов зенитной артиллерии. В условиях ПВО на море это связано с увеличением числа сторожевых кораблей и громоздкостью маневренных

[1]) См. „М. Сборник“ № 6 т. г.

соединений. Поскольку же, как было сказано, рассредоточение якорных мест охраняемых кораблей в целях ПВО приводит к разбросанности стоянки по большой акватории, то нетрудно представить себе то количество кораблей охранения, которое потребуется для прикрытия с воздуха стоянки хотя бы дивизии линкоров.

Отсюда следует сделать вывод о необходимости гибкости системы управления зенитным огнем соединения при отражении воздушных атак. Несомненно, что наставления по ПВО смогут предусмотреть некоторые типовые варианты, но все же задача обороны может быть решена лишь сочетанием широкой инициативы каждого командира и своевременным вмешательством командного пункта соединения. От последнего требуется умение мгновенно оценивать обстановку в воздухе, определять важнейшую и опаснейшую цель и указывать ее командирам огневых подразделений.

Кроме того, искусство командного пункта должно заключаться в умении быстро производить технические расчеты и в обладании тактической чуткостью. Например, сторожевой корабль открыл огонь по одной из целей в его ответственном секторе. Командный пункт соединения, оценив обстановку и решив дать этому кораблю другую цель, приказывает ему перенести огонь на нее.

Прекращение огня по первой цели и перенос его на другую даже при современных лучших МПУАЗО займет 40—50 сек., за которые цель при скорости полета в 100 *м*/сек пройдет 4—5 *км* и в ряде случаев сможет выполнить свою боевую задачу. Отставленная же в результате приказания первоначальная цель также пролетит безнаказанно.

Навыки и знания командиров и четкая слаженность всех звеньев ПВО достигаются в мирное время в повседневной учебе, начиная с тактических игр и кончая отрядными учениями с фактическим применением оружия.

Использование истребительной авиации.

Выше было сказано о трудности использования истребительной авиации в ПВО на море. Кроме того, необходимо указать на сложность нацеливания истребителей на противника, как это делается в сухопутных условиях — с земли.

При противовоздушной обороне якорных стоянок вне базы метод дежурства истребителей на аэродромах вряд ли может быть успешным из-за невозможности своевременного вызова их в воздух. Поэтому наиболее реальным явится барражирование и патрулирование истребителей в моменты, наиболее угрожающие налетом, если имеющиеся истребительные силы не в состоянии выдержать напряжения непрерывного барражирования.

Район ожидания истребителям должен быть назначен в центре якорной стоянки с расчетом позволить с одинаковой скоростью встретить противника с какого бы направления он ни пытался атаковать стоянку.

Организация взаимодействия истребительной авиации и зенитной артиллерии ПВО якорной стоянки аналогична организации такого же взаимодействия при обороне флота на походе. Нужно только отметить, что в условиях ПВО на море выбор целей для атак должен быть предоставлен инициативе старшего авиационного начальника, возглавляющего барражирующую в воздухе истребительную часть. Установленным сигналом он показывает кораблям о своем намерении выйти в атаку, после чего корабельная зенитная артиллерия прекращает огонь по данной цели, перенося ее на другую. Выход из боя истребителей предваряется также соответствующим сигналом, давая возможность зенитной артиллерии немедленно после их отворота от противника открыть огонь.

Ясно, что такая организация требует высокой натренированности, достигаемой упорной боевой подготовкой путем тактических игр комсостава зенитной артиллерии и истребительной авиации и практическими учениями в составе соединений.

Маскировка.

Помимо испытанного способа ночной маскировки кораблей посредством затемнения, обращает на себя внимание применение на морских маневрах американского флота искусно сделанных макетов, которые днем с воздуха принимались за боевые корабли. Ночью на якорных стоянках макеты, оставленные полузатемненными, привлекали внимание атакующих воздушных сил, дезориентируя их о фактической диспозиции отыскиваемых кораблей.

М. ДОЛИНИН.

МАСКИРОВКА ПОДВОДНЫХ ЛОДОК В БОЕВЫХ УСЛОВИЯХ.

(*По опыту империалистической войны*).

В числе средств, обеспечивавших боевую деятельность подводных лодок в мировую войну 1914—1918 гг., немаловажную роль играла маскировка, методы которой выбирались в соответствии с выполнявшейся лодкой задачей и обстановкой. Приведем основные виды маскировки английских и германских лодок:

★ маскировка под наиболее сходный по размерам и внешнему очертанию надводный корабль: рыбачий парусник, небольшой грузовой транспорт, дрифтер и т. п.;

★ следование в подводном положении на буксире судна-ловушки;

★ использование парусников для прикрытия одного из надводных бортов лодки;

★ подъем военного флага противника;

★ изменение номера лодки;

★ постановка дымовых завес;

★ маскировка под светящийся буй;

★ симуляция гибели от глубинных бомб.

Маскировка лодки под надводный корабль. Этот метод маскировки был, пожалуй, самым излюбленным и наиболее часто применявшимся германскими лодками. Такой прием обычно использовался при переходе лодки морем в надводном положении в районах, где она могла быть легко обнаружена, или во время нахождения ее в том же положении вблизи берегов противника с целью разведки.

Примером подобной маскировки на переходе служит маскировка германской подлодки *Дейтшланд*. Выйдя первый раз в США, она была замаскирована следующим образом. Из парусины была сделана дымовая труба, принайтовленная к перископу. В ее нижнем конце поджигалась смоченная маслом пакля для образования дыма. Рубка была сделана из той же парусины, причем имитация должна была изображать средние надстройки и ростры небольшого грузового транспорта. Эта маскировка позволила лодке сделать часть пути в надводном положении, оставаясь неопознанной встречными судами.

Другим примером является случай с германской подводной лодкой *U-44*, закончившийся, однако, ее гибелью. 12 августа 1916 г. 3-я эскадра английских легких крейсеров с завесой из шести эсминцев шла на *N* вдоль побережья Норвегии. Накануне вечером, перед наступлением темноты, было перехвачено немецкое радио, отчетливая слышимость которого, бесспорно, указывала на присутствие поблизости корабля противника, по всей вероятности, подводной лодки.

Рано утром 12-го вахтенный командир английского эсминца заметил на горизонте парус траулера, а затем увидел, что по обе стороны от паруса показываются нос и корма. Через несколько минут парус неожиданно исчез и на дистанции 60—70 каб. была ясно видна подводная лодка, вскоре ушедшая под воду. Шесть минут спустя, лодка снова показалась на поверхности в 30 каб. слева от эсминца, идя, вероятно, полным ходом под электромоторами. Через несколько секунд *U-44* снова погрузилась. Эсминец немедленно изменил курс, чтобы ее атаковать. Не будучи, видимо, по каким-то причинам в состоянии держаться под водой, лодка через две минуты всплыла носом в 5 каб. от эсминца, который на полном ходу таранил и потопил ее.

В данном случае маскировка *U-44* под парусник, по всей вероятности, была вызвана невозможностью держаться в подводном положении, но лодка выдала себя радиопереговорами накануне ее обнаружения и гибели.

Под парусник маскировалась также германская подлодка *UB-7*. Выйдя из Полы 11 мая 1915 г., она 20 мая пришла в Эгейское море. Спустя три дня, у нее вышел из строя единственный дизель, и ей пришлось продолжать переход под электромотором, в помощь которому был поднят парус, одновременно служивший для маскировки и принесший лодке не малую пользу.

Удачная маскировка лодок под рыбачьи суда позволяла им при отсутствии у противника бдительного наблюдения осуществлять довольно рискованные операции. Например, в мае 1917 г. германская лодка подошла к одной из шотландских гаваней и уничтожила стоявший там норвежский транспорт.

Другой характерный случай. 19 августа 1916 г. эскадра английских легких крейсеров находилась в море. В 5 ч. 30 м. штурман легкого крейсера *Дублин* заметил прямо по носу небольшой парус, принятый им за маленький рыболовный траулер. Потеряв его в скором времени из виду, он не придал этому факту никакого значения. В действительности же парус оказался германской лодкой *U-53*, маневрировавшей для выхода в точку торпедного залпа. Через 24 минуты после обнаружения паруса *U-53* потопила легкий крейсер *Ноттингэм*.

Третий факт. При ночном нападении на английский транспорт *Комри Касл* в Английском канале 14 марта 1918 г. германская лодка была замаскирована под дрифтер, имея поставленными трубу и кормовой парус, и несла отличительные огни. Дав гудок сиреной и разойдясь с транспортом, она быстро выпустила в обманутый транспорт торпеду и потопила его.

Однако, при наличии бдительного противника подобная маскировка лодок не давала нужных результатов. Так, 25 сентября 1916 г. русский миноносец *Властный* вышел из Кольского залива к Цып-Наволоку, где пост службы связи только-что обнаружил две германские лодки, замаскированные под парусники. Миноносец заметил их на дистанции 50 каб., пошел на сближение и с 35 каб. дал первый залп. Одновременно лодки также открыли огонь по миноносцу, достигнув с третьего залпа попадания. Через несколько минут на одной из лодок от попавшего в нее снаряда загорелись паруса, и она принуждена была уйти под воду. Вторая лодка продолжала стрельбу, но, не добившись результата, также погрузилась. Миноносец прошел над лодками и сбросил глубинные бомбы.

Надо заметить, что злоупотребление маскировкой под надводные корабли, в частности под рыбачьи парусники, не зная точно могли ли в данном районе вообще находиться рыбачьи суда, приводило к еще более тяжелым последствиям. 27 мая 1916 г. германская подлодка *U-74*, находясь в районе Питерхэда, была замаскирована под парусник и одновременно имитировала дым. Дым и парус были обнаружены дозорным траулером Питерхэдского патруля, который полным ходом пошел на них и вскоре распознал германскую лодку. Соединившись еще с двумя траулерами, он совместно с ними открыл огонь по *U-74*. Лодка вступила в артиллерийский бой, но, получив несколько попаданий, погибла. Этот пример показывает, к чему привела неудачная маскировка, которая сразу же вызвала подозрение местного патруля, знавшего, что в данном районе всякое рыболовство запрещено.

Через несколько дней, 1 июня 1916 г., возвращаясь в Скапа-Флоу после Ютландского боя, английский крейсер *Минотаур* потопил встреченную им другую германскую лодку, также замаскированную под рыбачий парусник.

Следование в подводном положении на буксире судов-ловушек. Этот своеобразный вид маскировки разработали и осуществили англичане. Впервые следование лодки с судном-ловушкой было применено в 1915 г., причем оно сразу же дало успешные результаты.

Приведем два факта потопления германских лодок английскими лодками, действовавшими совместно с судами-ловушками. 23 июня 1915 г. английский траулер *Таранаки*, имея на буксире в подводном положении подводную лодку *С-24*, заметил крейсеровавшую в Северном море у Эбердина германскую подлодку *U-40*. Пока траулер привлекал внимание германской лодки, ничего не подозревавшей о грозящей ей опасности, *С-24* начала отдавать конец буксира, но его вело. Видя это, *Таранаки* отдал свой конец. *С-24*, несмотря на 100-саженный трос, висевший у нее с носа, удалось выровнять дифферент и занять позицию раньше, чем трос намотался на винты. Вид команды траулера, покидавшей свой корабль, так увлек личный состав *U-40*, что он не заметил перископа *С-24*, которая успешно

атаковала и потопила германскую лодку, выпустив торпеду с поворотным прибором Обри.

20 июля 1915 г. другой английский траулер *Принцесса Луиза* крейсеровал в районе о-ва Фэйр, имея на буксире в подводном положении подлодку *С-27*. Встретив германскую лодку *U-23*, траулер, как и в первом случае, передал об этом по телефону на *С-27*, а его личный состав начал симулировать панику. *U-23* повторила ошибку *U-40*, увлекшись потоплением траулера. В это время *С-27*, благополучно отдав буксирный конец, развернулась и атаковала с двух кабельтовых *U-23*. Однако, торпеда не попала, пройдя за кормой цели. Видя свой промах, *С-27* вторично выстрелила в германскую лодку. Последняя, заметив первую торпеду, начала срочно погружаться, но, прежде чем она ушла под воду, вторая торпеда попала, и лодка погибла.

Этими двумя атаками и ограничилась успешная совместная деятельность английских судов-ловушек с подводными лодками. В дальнейшем немцы, видимо, разгадали этот прием и перестали на него попадаться, хотя англичане до самого конца войны продолжали его применять.

Использование парусников для прикрытия одного из надводных бортов лодки. Этот вид маскировки, правда, не полной, так как другой борт лодки оставался не прикрытым, впервые применила английская подлодка *Е-11*. Прорвавшись в мае 1915 г. в Мраморное море, она захватила небольшой турецкий парусник, взяла его на бортовой буксир, закрепив швартовы за боевую рубку, и начала крейсеровать, располагая курсы с таким расчетом, чтобы ее не могли видеть с восточной части горизонта.

Однако, эта хитрость пользы не принесла, так как после того как туркам стал известен факт появления в Мраморном море английской лодки, они приостановили всякое движение транспортов. Поэтому *Е-11* скоро отказалась от подобной маскировки и отпустила свой приз.

В несколько иной обстановке сходный маневр применила германская подводная лодка *U-9*. Находясь в надводном положении и осматривая встреченный парусник, она неожиданно заметила появившийся из тумана английский эсминец. Только быстрота действий командира лодки, спрятавшего ее за парусник, спасла *U-9* от больших неприятностей. Эсминец ничего и не заметил.

Подъем военного флага противника. Это был самый элементарный вид боевой маскировки, рассчитанный на мало бдительного и неопытного противника. К нему прибегали в целях разведки, главным образом, только германские лодки и то лишь в первый период войны. Например, 17 ноября 1914 г. 5 германских лодок были высланы в море для разведки и атаки английского флота в 70-мильной полосе между восточной Шотландией и Норвегией. Одна из лодок, *U-16*, не найдя в своем районе противника, прошла весь

пролив Пэтланд Фирт с веста на ост. Подняв английский военный флаг, *U-16* в надводном положении проникла неопознанной до пункта, откуда можно было обозревать все Скапа-Флоу. Английские наблюдательные посты, видимо, плохо знавшие в то время силуэты германских лодок, и не подозревали о близости противника, принимая его за свою лодку.

Изменение номера подводных лодок. Данный прием очень широко применяли немцы. Германское морское командование с начала войны стало практиковать сообщение ложных данных о командирах и номерах своих лодок. Часто лодки в целях маскировки носили фальшивый номер, обычно высший, чем он был в действительности. Это делалось для того, чтобы создать у союзников впечатление о значительно большем количестве германских подводных лодок, чем их было фактически.

Например, о подлодке *U-21* нередко упоминалось, как о подлодке *U-51*. Подобной маскировкой немцы обманывали не только противника, но и своих же союзников — турок. Вот любопытный случай с той же лодкой *U-21*. Придя в Константинополь, на лодке был обозначен номер *21*, когда же она вышла в первое крейсерство в Эгейское море, то вернулась, имея уже номер *51*. Видя этот номер, турки до момента швартовки лодки в гавани считали, что немцы прислали им еще одну подлодку.

Использование дымовых завес. В мировую войну ни одна подводная лодка не имела специальной дымаппаратуры. Однако, некоторым лодкам пришлось оказаться в условиях, когда постановка дымовой завесы являлась необходимой, и ее пришлось ставить самодельными средствами.

Весной 1916 г. крейсеровавшая в Средиземном море на торговых путях союзников германская подводная лодка *U-21* встретила у Сицилии небольшой транспорт под английским флагом. Лодка дала предупредительный выстрел, на который транспорт ответил из своей маленькой пушки. Командир лодки решил потопить его артиллерийским огнем и для этого начал сближение. Когда же лодка подошла к противнику на близкую дистанцию, на палубе транспорта (ловушки) неожиданно упали щиты и обнаружились две 15 *см* пушки, из которых был открыт беглый огонь.

Положение лодки оказалось критическим, так как за время, требуемое на погружение, она могла бы быть утопленной. К довершению всего осколком первых снарядов был ранен командир. Теряя сознание, он все же успел скомандовать: „дымовая завеса". Механик понял команду и при помощи манипуляции с дизелями быстро выпустил густую завесу, под прикрытием которой *U-21* отошла от ловушки и погрузилась.

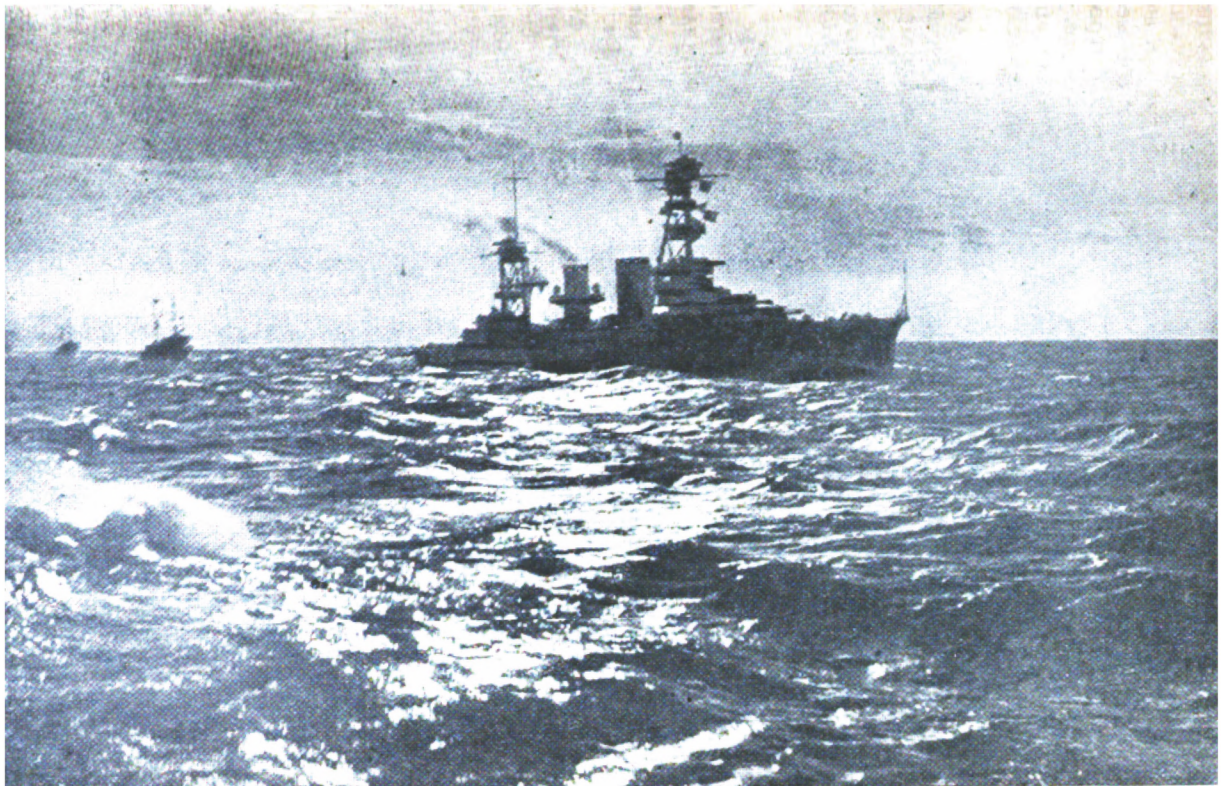
Маскировка лодок под светящиеся буи. Британское адмиралтейство всемерно использовало в противолодочной борьбе большие трудности входа и выхода германских лодок из фландрских баз. Одним

из оригинальных мероприятий было следующее. С 1916 г. командир Дуврского барража адмирал Бэкон имел в своем распоряжении несколько лодок типа *C*, которые в целях имитации светящихся буев заграждения ставились в темное время суток с затемняющимися огнями на боевых рубках в Дуврском проливе, имея в виду, что германские лодки обычно по этим буям определяли свое место перед тем, как пройти над противолодочными сетями. Хитрость англичан полностью удалась, но успеха вначале не имела, так как лодки типа *C* были вооружены только носовыми торпедными аппаратами, вследствие чего быстрое развертывание для торпедной атаки являлось для них сложным.

Когда же для этой цели была использована большая лодка типа *E*, она сразу же добилась серьезного успеха. Ночью 31 октября 1917 г. *E-52*, дежуря в Дуврском проливе к *O* от Гудвинских мелей в качестве светящегося буя и увидев проходившую мимо германскую лодку *UC-63*, быстро выпустила в нее торпеду, которая и потопила ее. Немцам в конце концов удалось обнаружить маскировочный прием противника, и он пользы больше уже не приносил.

Симуляция гибели лодок от глубинных бомб. Если перечисленные методы маскировки подводных лодок имели целью облегчить выполнение боевой задачи, то назначением данного приема являлась самозащита лодки от угрожавшей ей опасности.

Собственно говоря, симуляция гибели от глубинных бомб, когда из лодки намеренно травился воздух, выпускалось масло и т. п., была первым, хотя и пассивным, способом борьбы лодок с этим новым оружием. Сперва такая симуляция дала положительные результаты, например, в случае с германскими подлодками *U-94*, атакованной у Эбердина при всплытии дозорным английским эсминцем, и *U-63* при проходе Гибралтарского пролива. Оба раза эсминцы, наблюдая выходящие на поверхность воздух и масло и считая, что они глубинными бомбами потопили неприятельские лодки, поспешили дать об этом радио. Когда же, впоследствии англичане разгадали уловку германских подводников, они стали действовать иначе. При наличии признаков гибели лодки, эсминцы и сторожевые корабли, не будучи уверены, что это не симуляция, для перестраховки сбрасывали еще несколько серий глубинных бомб. После этого прибегать к симуляции гибели лодкам стало невыгодно, и на этом применение данного вида маскировки закончилось.



В кильватерной колонне.

Д. РЕЧИСТЕР.

ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД УЧЕТА ОБСТАНОВКИ В ДЕЖУРСТВЕ ШТАБОВ.

Четкая работа оперативного дежурства является залогом выполнения многих требований наставления по службе штабов, касающихся боевого использования соединений и частей, а также планирования и учета боевой подготовки.

Основное требование, предъявляемое к штабу, — знать обстановку на театре, состояние своего соединения, своевременно приготовить материалы для принятия решения командиром соединения и это решение претворить в жизнь — полностью упирается в службу оперативного дежурства. Она является тем центром, куда поступают и из которого расходятся все донесения, информации и распоряжения командования. Поэтому от состояния учета и обработки всей проходящей через оперативного дежурного переписки зависит качество работы штаба соединения или части.

В оперативном дежурстве для записи всякого рода донесений, распоряжений, телефонных переговоров, регистрации полученных оповещений должны быть заранее заготовлены бланки, блокноты с отрывными листами и т. п. определенной формы, причем блокноты следует прошнуровать, а листы пронумеровать. Это необходимо, потому что записи, сделанные на отдельных клочках бумаги, теряются, а проистекающие отсюда последствия бывают иногда крайне серьезными.

Все блокноты и журналы должны находиться в удобном для пользования месте, а книжки записей переговоров, донесений и распоряжений могут даже прикрепляться к телефонным аппаратам и т. п.

Обработанные документы не следует хранить в общей папке, где они большей частью складываются или подшиваются в порядке поступления, а не по содержанию вопросов. При таком хранении оперативному дежурному, чтобы восстановить какое-либо событие или дать справку, придется разбираться в массе бумаг и терять время. Оправдал себя очень удобный и простой способ хранения обработанных документов на обыкновенных наколках, принятых в конторском деле. Порядок накалывания и расстановки наколок в зависимости от

объема работы оперативного дежурства устанавливается начальником штаба соединения.

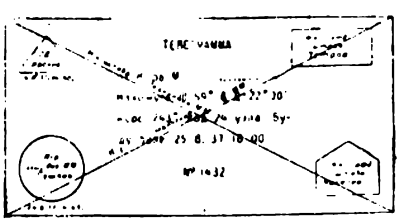
Рекомендуется объединять документы по функциям отделов и отделений штаба или отдельных исполнителей (донесения о противнике и своих частях, распоряжения командования, командира своего соединения, сведения о своей авиации, своих подводных лодках, данные о погоде, обеспечении и т. д.). Все наколки должны быть сосредоточены в одном месте на одном столе. Таким образом, поскольку все документы по каждому вопросу будут находиться перед глазами наколотыми в порядке поступления, оперативный дежурный всегда сможет в кратчайший срок восстановить то или иное событие.

При смене обработанные документы, ненужные вступающему в дежурство командиру, сдаются начальнику штаба соединения или лицу, которому оперативное дежурство подчинено.

Организация учета документов этим не исчерпывается. Зачастую в оперативное дежурство в наиболее ответственные моменты поступает большое количество донесений, информаций и распоряжений, среди которых, хотя и написанных на бланках определенной формы, найти интересующие командование бывает трудно. Поэтому бланки нужно иметь различных цветов. В крайнем случае, если нет цветной бумаги, то на бланках можно ставить отличительные знаки карандашами различных цветов.

Присваивать цвета лучше всего по соединениям или родам морских сил, назначив особые цвета для распоряжений высшего командования. Например, все донесения об авиации писать на голубых бланках, о подлодках на желтых, о противнике на синих и т. д. Оперативный дежурный уже по одному цвету бланка сможет найти документ, который ему нужен в первую очередь, отложив менее срочные.

Очень важна в организации учета документов возможность сразу установить по каким инстанциям документ проходил, кто его читал и кому он был доложен. С этой целью рекомендуется применять очень простой способ. Каждому ответственному исполнителю назначается определенный знак в виде треугольника, четыреугольника или окружности (размер 2 × 2 см). Кроме того, для ответственных лиц — командира и начальника штаба — на документе отводится диагональ.



Обработанный документ будет, примерно, иметь вид, показанный на чертеже. Взглянув на него, оперативный дежурный сможет сейчас же сказать кому он был доложен. На отдельном месте (на обороте) пишутся распоряжения по данному документу.

Другим условием организации четкого учета обстановки на дежурстве является наличие наглядного изображения всего, что входит в сферу наблюдения дежурного. Отнюдь не следует пользоваться

доской и мелом, так как записанное может быть стерто и тогда никаких следов о содержании его не останется. Оперативный дежурный обязан всегда помнить, что в результате дежурства должна остаться рабочая карта и хорошие записи в журнале.

На дежурстве рекомендуется иметь большую карту под стеклом, при этом на стекле оперативный дежурный наглядно отмечает все, что касается его ведения.

Корабли, самолеты, батареи, посты СНИС должны иметь свои условные изображения. Все стационарные объекты наносятся на карту под стеклом, а для подвижных пользуются передвигаемыми по стеклу определенными фигурами, согласно таблице условных обозначений. Так как передвижение фигур на карте никак не отражается, то необходимо иметь бланковую карту района, на которой дежурный цветными карандашами наносит обстановку. После дежурства оперативный дежурный вместе с другими документами сдаст и эту рабочую карту.

Главное значение такого метода ведения карты состоит в том, что за каждый день видна деятельность всех кораблей соединения и условия, в которых она проходила. Любую справку штаб соединения сможет дать не только по записям в журнале, но показав ее на бланковой карте.

Оперативный дежурный должен быть непрерывно осведомлен о том, что входит в область его работы. К этому в первую очередь относится знание событий, происходящих на театре, и деятельности соединений, с которыми данное соединение соприкасается в боевой работе или в боевой подготовке.

Для дежурного штаба флота или крупного района знание событий, происходящих на театре, и необходимость их «видеть», находясь у себя на пункте, особенно важны. Для этого служит система оповещения, которая заключается в том, что каждый штаб соединения оповещает штаб флота о том, кто, где, что и когда (от и до) будет делать в течение предстоящих суток. По этим донесениям оперативный дежурный заполняет определенные таблицы отдельно для кораблей, береговых батарей и авиачастей. Затем, получив донесение, что тот или иной корабль, соединение самолетов, береговые батареи и т. д. начали выполнять намеченные по плану действия, он графически отмечает их до того момента, пока они не закончатся (см. таблицу 1).

По таблице 1 оперативный дежурный видит сразу возникающие помехи и может предупредить части, например о том, что на одном полигоне боевую подготовку проходят два или несколько соединений; там, где помехи неустранимы, дежурный, доложив командованию, может своевременно изменить время прохождения упражнения или перевести часть в другой район (полигон, квадрат и т. д.). Из графы примечаний видны поступки в этом направлении.

В обязанность оперативного дежурного входит также учет и полная осведомленность о местонахождении командира, военкома, начальника штаба соединения и командиров подчиненных соединений,

Таблица 1.

Таблица учета БП кораблей ..... флота (авиации, береговой обороны) на ... числе ..... м-ц .... год.

Наименование корабля (самолета, батарей)	Часы суток: 18	20	22	24	2	4	6	8	10	12	16	18	№№ оповещения	Район	Что делает	Примечание ОД
ЛК *Марат*													1345	Полигон № 37	Стрельба № 5	Опоздал, плохая погода
5 ДТЩ													1133	Полигон № 12	Упражнение № 86	Кончил раньше, засвежело
ПЛ № 35													0021	Полигон № 12 квадрат № 7	Упражнение № 11	Предупредил 5 ДТЩ
БВ № 173													0916	Полигон № 11	Стрельба № 4	
БВ № 165													0923	Полигон № 11	Стрельба № 8	Время изменил, т. к. БВ № 173 стреляла в этом же полигоне.
131 АБ д. Ивановка													0346	Полигон № 17	Полет по маршруту	

Примечания. 1. Такая таблица ведется отдельно для кораблей, береговых батарей и самолетов (всего три таблицы).

2. Время показывается через час. Начало с момента вступления в дежурство.

3. Сплошная черта — фактическое действие, пунктир — намечено по плану или по оповещению.

4. Для ПЛ стрелка вниз означает погрузилась, а стрелка вверх — в надводном положении.

кораблей и частей. Командиры, в свою очередь, обязаны ставить в известность дежурного о месте своего пребывания. Нередко дежурный ведет такие записи на доске мелом. Это неправильно. О местонахождении ответственных лиц оперативный дежурный должен знать совершенно точно, и в штабе должен остаться об этом след. Для этого рекомендуется вести таблицу (см. таблицу 2); она поможет дежурному быстро доложить командованию, где находится ответственный комсостав соединения.

Таблица 2.

Таблица учета местопребывания ответственных командиров соединения минноторпедных КБФ на ... числа ..... м-ц .... год.

Командиры	Часы суток													Что делает	Примечание
	18	20	22	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18		
К-р 1 ДММ	На квартире в ГБ								На М. „N"						
К-р 2 ДММ	На М. „N"													В море	
К-р 3 ДММ	В Ленинграде														
К-р соединения	На приеме у командующего флотом														

Оперативный дежурный обязан знать всех дежурных по всем частям, подчиненным командиру его соединения. Кроме того, в штабе высшего соединения должен вестись учет командиров, допущенных к оперативному дежурству в частях, и как часто они несут дежурную службу.

Запись на доске стирается, и восстановить кто дежурил по части во время того или иного события иногда не представится возможным. Поэтому эти записи также следует вести по определенной форме в виде таблицы (см. таблицу 3). Для этого все дежурные береговых частей и кораблей, стоящих в гавани, немедленно по вступлении на дежурство докладывают оперативному дежурному штаба соединения свою фамилию, имя, отчество, должность и звание.

Ведение такой таблицы приучает оперативных дежурных во-время докладывать о себе в вышестоящий штаб, т. е. вырабатывает у них четкость, необходимую в штабной службе.

Таблица 3.

Таблица учета ОД в частях штаба на число ..... м-ц .... год.

Часть	Фамилия	Имя	Отчество	Должность	Звание	Время вступления в ОД
75 АБ	Катков	Иван	Петрович	К-р 1-го звена	Ст. Лейт.	18.00
N соединение	Петухов	Леонид	Николаевич	Фл. связист	Кап.-Лейт.	18.00
и т. д.						

В штабе у оперативного дежурного, как правило, должен находиться прогноз погоды на предстоящие сутки. Кроме того, дежурный должен знать о состоянии и изменениях погоды, происшедших за его дежурство. Если такой учет вести на доске или на бумажках, то ничего толкового не получится. Для этой цели в штабе должна быть налаженная служба донесений о погоде, а у дежурного эти сведения должны систематизироваться. Оперативный дежурный обязан своевременно доложить об изменениях погоды, которые могут повлиять на прохождение БП и боевую деятельность соединения. Накопление данных даст возможность судить о степени достоверности прогнозов и необходимых мерах для улучшения службы погоды. Мы считаем, что дежурный должен получать данные о погоде не реже, чем через 4 часа, а где нужно, то и чаще. Форму учета там, где не требуется специальных данных, можно принять указанную в таблице 4.

Таблица 4.

Таблица учета погоды на ... число ..... м-ц .... год в штабе .....

Время	Ветер баллы	Море баллы	Барометр мм	Температура воздуха	Облачность баллы	Потолок м	Примечание ОД
04.00	02	1	763	+10	4	4 000	В 09.46 налетел шквал с дождем. К-р соединения приказал к-ру ПС № 5 из гавани не выходить.
08.00	03	2	762	+16	5	3 000	
12.00	05	4	761	+19	8	1 500	

Служба времени на соединении должна контролироваться оперативным дежурным. Если в этом важном деле отсутствует систематический контроль и учет, то часы в частях иногда показывают время с очень большим расхождением. При плохой постановке этой службы моменты ответственных событий бывает трудно восстановить.

Оперативный дежурный высшего штаба, принимая доклады от низших штабов и частей, обязан немедленно произвести сличение времени, проверив предварительно свои часы по точным часам или хронометру. Все данные о проверке времени должны быть внесены в таблицу (см. таблицу 5). Сверив за некоторый период таблицы с показаниями часов в частях и установив расхождения с истинным временем, можно найти причины данного недочета и его изжить.

Таблица 5.

Таблица проверки времени в частях число ..... м-ц ... год.

ОД частей	Истинное время	Показание часов у ОД	Расхождение	Примечание ОД
Штаб 37 АБ . .	18.01	18.01.5	+0.5	
Штаб 15 СП . .	18.07.5	18.09	+1.5	

Чтобы не иметь нескольких разрозненных таблиц 1—5, рекомендуется помещать их на отпечатанном по определенной форме одном большом развернутом листе бумаги с обеих его сторон. Этот лист выдается оперативному дежурному при его вступлении в дежурство и возвращается в заполненном виде при смене. Назвать этот лист можно «Отчетный лист оперативного дежурного по штабу (или части) ..... соединения за ... число ..... м-ц .... год.

Таким образом, сменяясь, оперативный дежурный сдает отчетный лист, бланковую рабочую карту и исполненные документы за дежурство. Начальник штаба соединения, имея подобранными все документы по дням, сможет легче контролировать и улучшать работу соединения и оперативного дежурства, а также дать необходимую документальную справку.

П. ГЛАЗКОВ.

О ТАБЛИЦАХ МАНЕВРИРОВАНИЯ. [1])

Решение задач на маневрирование с помощью специальных таблиц признается наиболее удобным и быстрым способом. Преимущества его следующие: быстрота и простота решения, гарантия от грубых ошибок и отсутствие необходимости работы с картой. Эти преимущества являются особенно ценными в настоящее время, когда, в связи с увеличением скорости хода новейших кораблей, быстрота решения маневренной задачи имеет большое значение.

Однако, табличный способ, как и всякий другой, не свободен от недостатков. Во-первых, не все задачи маневрирования удобно решать по таблицам, так как для этого понадобилось бы слишком много таблиц и они были бы сложны. Во-вторых, табличный способ не имеет той наглядности, которой обладает универсальный метод решения маневренных задач—графический способ. Получив по таблицам результат, необходимо еще проложить найденный курс на карте.

Все же преимущества табличного способа и возможности пользоваться им, производя простейшие расчеты только в уме, без каких бы то ни было приборов или прокладки на карте, настолько велики, что, по нашему мнению, он наиболее приемлем и удобен на мостике быстроходного боевого корабля.

Целью настоящей статьи является определить требования, которым должны удовлетворять таблицы для решения маневренных задач, и установить, исходя из этих требований, какие именно таблицы должны быть включены в сборник таблиц маневрирования, чтобы он служил рабочим документом для командира корабля и штурмана.

Главные требования, предъявляемые к таблицам маневрирования, следующие:

★ полное решение всех типовых задач;

★ универсальность;

★ простота устройства;

★ портативность и удобство в обращении.

Под полным решением задачи разумеется нахождение по таблицам не только курса маневрирующего корабля, но и расстояния, прохо-

[1]) В порядке обсуждения.—Ред.

димого им при выполнении маневра. Типовыми задачами считаются маневрирование дозорных кораблей, простейшие случаи разведки, поиск противника в море, подвижной дозор и некоторые основные задачи на использование оружия.

Под универсальностью таблиц подразумевается возможность решения по одним и тем же таблицам различных задач. Это требование ограничивает объем таблиц, чтобы они не получились громоздкими.

Устройство таблиц должно быть таким, чтобы каждая задача решалась не более, чем одной парой таблиц, считая, что по одной таблице находится курс маневрирующего корабля, а по другой—проходимое расстояние при выполнении маневра.

Для сложных задач, как исключение, допускается две пары таблиц. Интерполяция должна быть сведена к минимуму. Точность таблиц—1°.

Таблицы должны быть такого размера, чтобы их можно было положить в карман кителя. Кроме того, таблицы должны быть отпечатаны четким шрифтом на плотной бумаге с вырезами на кромках страниц, чтобы нужную таблицу можно было сразу открыть.

Таблицы маневрирования должны включать ряд вспомогательных таблиц, а также таблицы учета циркуляции для некоторых задач. Таблицы должны иметь подробные объяснения с примерами, показывающими пользование ими при всех возможных значениях аргументов.

К сожалению, такого сборника таблиц маневрирования, который удовлетворял бы всем этим требованиям, не существует. Таблицы маневрирования К. Мигаловского, принятые на флоте, тоже им полностью не отвечают и, по нашему мнению, не могут служить рабочим документом для командира корабля или штурмана, главным образом, вследствие своей неполноты и нерационального устройства.

В настоящей статье мы не ставим себе задачей подробную критику таблиц К. Мигаловского, укажем только их наиболее существенные недостатки. Главнейшим недочетом этих таблиц является их неполнота. Они решают лишь задачи перестроения дозорных кораблей (не полностью) и уклонения от погони, так называемый, «опасный угол».

Кроме того, таблицы устроены неудобно. Например, задачи маневрирования дозорных кораблей для выхода на заданную позицию, для присоединения к уравнителю и при изменении расстояния, не меняя курсового угла, решаются пятью таблицами. Между тем, если принять угол отворота дозорного корабля не от курса уравнителя, а от пеленга, как обычно принято считать на флоте, то все эти задачи можно полностью решать только двумя таблицами.

Правила пользования таблицами К. Мигаловского громоздки и неточны. Например, в таблице № 7б дается неудобное правило для нахождения угла отворота от курса уравнителя при изменении дозорным кораблем курсового угла и расстояния, требующее сложных расчетов и являющееся источником постоянных ошибок молодых штурманов. Если же считать курсовые углы математически, т. е. курсовые углы правого борта со знаком плюс, а левого со знаком минус, то расчет будет проще и никаких ошибок не будет. Последнее правило предло-

жено В. Ф. Чернышевым и, по отзывам многих командиров кораблей, гораздо удобнее.

Таблица № 8—изменения курсового угла при сохранении расстояния—рассчитана для значений среднего курсового угла до 180°, а что делать, если он получится больше,—в правиле пользования таблице и в примерах не указано. По нашему мнению, она лишняя, так как таблицы № 7а и 7б решают ту же задачу.

Исходя из поставленных требований, попытаемся определить содержание сборника таблиц маневрирования, введя условную их нумерацию. В сборнике должны быть следующие таблицы:

I. Отношение величин (вспомогательные таблицы).
II. Величина изменения расстояния (ВИР), выраженная в кабельтовых, в 1 минуту.
III. Боковые перемещения (БП), выраженные в кабельтовых в 1 минуту.
IV. Величина изменения пеленга (ВИП) в градусах в 1 минуту
V. Изменение расстояния до неподвижной точки при маневрировании относительно ее на постоянном курсовом угле
VIa. Курсовые углы для изменения расстояния (сближение и удаление) до уравнителя, идущего прямым курсом, при условии постоянства пеленга.
VIб. Путь, проходимый для изменения расстояния (сближение и удаление) до уравнителя, идущего прямым курсом при постоянстве пеленга.
VIIa. Изменение курсового угла и расстояния до уравнителя (углы γ).
VIIб. Изменение курсового угла и расстояния до уравнителя (углы ΔK отворота от курса уравнителя).
VIIв. Коэфициенты для расчета пути при изменении курсового угла и расстояния.
VIII. Величина X для сближения на заданное расстояние.
IX. Сближение на кратчайшее расстояние.
X. Пересечение курса в максимальном расстоянии.
XI. Половина опасного угла $E = \alpha + \beta$.
XIIa. Отстояние центра окружности встреч.
XIIб. Радиус окружности встреч.
XIIIa. Углы отворота, на которые должен изменить свой курс разведчик для обратного присоединения к уравнителю при производстве разведки по заданному направлению.
XIIIб. Величины множителя K_3 для нахождения полного времени разведки T при производстве разведки по заданному направлению.
XIV. Величина множителя K_c для нахождения времени прохождения разведчиком курсом разведки при производстве ее по заданному направлению в заданный срок.
XV. Подвижной дозор.
XVa. Поправки на циркуляцию (углы α').

XVIб. Поправки на циркуляцию (ΔS).
XVIIа. По расстоянию—время (вспомогательная таблица).
XVIIб. По времени—расстояние (вспомогательная таблица).

По указанным таблицам можно решать полностью все задачи маневрирования дозорных кораблей, простейшие случаи разведки, поиск противника в море, подвижной дозор и типовые задачи на использование оружия. Исключением является задача сближения на заданное расстояние, которая для полного решения требует слишком много таблиц и потому решается по таблице VIII лишь частично.

Таблица I—отношения величин—вспомогательная и объяснений не требует.

Таблицы II, III, IV и V нужны для решения вопросов, связанных с использованием оружия, и необходимость включения их в сборник совершенно очевидна.

Таблица VIa составлена по формуле

$$\sin \Delta = \frac{v_к}{v_м} \cdot \sin q \qquad \ldots (1).$$

где Δ угол отворота маневрирующего корабля от пеленга на уравнитель,

q начальный курсовой угол уравнителя,

$v_к$ и $v_м$ скорости соответственно уравнителя и маневрирующего корабля.

Формула (1) даст угол отворота Δ для сближения с уравнителем. Для удаления от уравнителя нужно брать дополнение Δ до 180°, т. е. 180°—Δ.

Таблица VIa широко известна. По ней можно находить курс дозорного корабля в следующих случаях: при выходе на позицию от уравнителя; при изменении расстояния до него без изменения курсового угла и для присоединения к уравнителю, т. е. эта одна таблица заменяет три таблицы К. Мигаловского.

Таблица VIб приведена здесь под № 1; она составлена по формуле

$$S_м = S_р \frac{\sin q}{\sin (q \mp \Delta)} \qquad \ldots (2)$$

из соотношения сторон треугольника путей (черт. 1 и 2) для $S_р$, равного 10 милям. Для других значений $S_р$ путь маневрирующего корабля $S_м$ находится умножением на коэфициент пропорциональности.

В формуле (2): $S_р$ относительное перемещение, q курсовой угол уравнителя, Δ угол отворота маневрирующего корабля от пеленга, находимый из таблицы VIa.

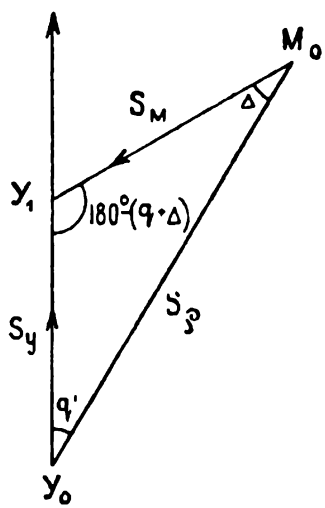
Величина $S_р$ при решении задачи выхода на позицию от уравнителя равна заданному расстоянию; при решении задачи присоединения к уравнителю $S_р$ равно имеющемуся расстоянию и, наконец, при решении

Таблица № 1.

Путь, проходимый для изменения расстояния (сближение и удаление) до уравнителя, идущего прямым курсом, при постоянстве пеленга и относительном перемещении 10 миль; $q+\Delta$ при сближении и $q-\Delta$ при удалении.

q / $q \mp \Delta$		10	20	30	40	50	60	70	80	90
		170	160	150	140	130	120	110	100	
10	170	10,0	19,7	28,8	37,0	44,1	49,9	54,1	56,7	57,8
20	160	5,1	10,0	14,6	18,8	22,4	25,3	27,5	28,8	29,2
30	150	3,5	6,8	10,0	12,8	15,3	17,3	18,8	19,7	20,0
40	140	2,7	5,3	7,8	10,0	11,9	13,5	14,6	15,3	15,5
50	130	2,3	4,5	6,5	8,4	10,0	11,3	12,3	12,9	13,1
60	120	2,0	3,9	5,8	7,4	8,8	10,0	10,9	11,4	11,5
70	110	1,9	3,7	5,3	6,8	8,2	9,2	10,0	10,5	10,6
80	100	1,8	3,5	5,1	6,5	7,8	8,8	9,5	10,0	10,2
90	90	1,7	3,4	5,0	6,4	7,7	8,7	9,4	9,8	10,0

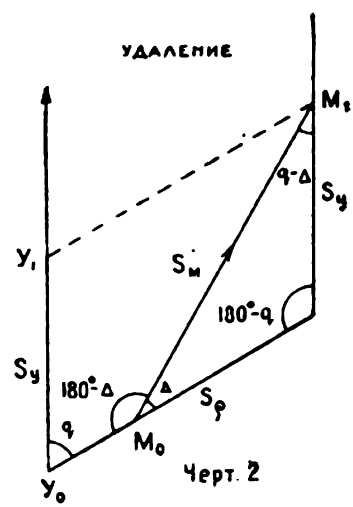
СБЛИЖЕНИЕ



Черт 1

задачи изменения расстояния, не меняя курсового угла, S_p равно величине изменения расстояния.

УДАЛЕНИЕ

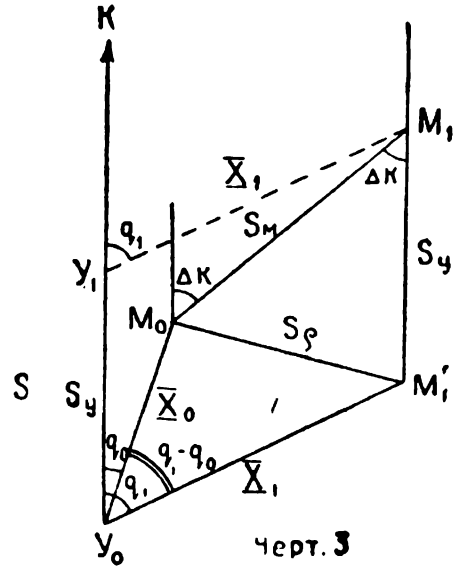


Черт. 2

Таблица VIб, помимо указанных задач, решает также задачу нахождения пути разведчика при разведке в кратчайший срок, как об этом будет сказано ниже.

Таблицы VIIа и VIIб аналогичны таблицам маневрирования К. Мигаловского под теми же номерами.

Таблица VIIв составлена на следующих основаниях. Пусть (черт. 3) в точке Y_0 находится уравнитель, идущий курсом Y_0K со скоростью v_y. В тот же момент на позиции M_0, определяемой расстоянием $Y_0M_0 = X_0$ и курсовым углом q_0, находится дозорный корабль, которому приказано изменить свой курсовой угол и расстояние.



черт. 3

Решив задачу любым способом, дозорный корабль определил свой курс для выхода в точку новой позиции и перешел в точку M_1, развивая при выполнении маневра скорость хода $v_м$. В треугольнике $Y_0M_0M'_1$:

$$\angle M_0 Y_0 M'_1 = q_1 - q_0 = \Delta q,$$

т. е. величине изменения курсового угла;

$Y_0M_0 = X_0$ — начальное расстояние дозорного корабля от уравнителя;

$Y_0M'_1 = X_1$ — вновь заданное расстояние;

и

$M_0M'_1 = S_р$ — относительное перемещение.

Из треугольника $Y_0M_0M'_1$

$$S_р = \sqrt{X_0^2 + X_1^2 - 2X_0X_1\cos\Delta q},$$

или, вынося X_0 из под знака радикала и обозначая $\frac{X_1}{X_0} = m$,

$$S_р = X_0\sqrt{1 + m^2 - 2m\cos\Delta q} \quad . (3).$$

В треугольнике $M_0M_1M'_1$:

$M_0M'_1 = S_р$ — относительное перемещение;
$M_0M_1 = S_м$ — путь дозорного корабля,
$M'_1M_1 = Y_0Y_1 = S_у$ — путь уравнителя

и

$\angle M_0M_1M'_1 = \angle K_1M_0M_1 = \Delta K$ — угол отворота дозорного корабля от курса уравнителя, находимый по таблице VIIб.

Из треугольника $M_0 M_1 M'_1$:

$$S_r = \sqrt{S^2_м + S^2_у - 2 S_м S_у \cos \Delta K}.$$

Приняв $S_м = v_м t$ и $S_у = v_у t$,

$$S_r = t \sqrt{v^2_м + v^2_у - 2 v_м v_у \cos \Delta K}.$$

Выносим за знак радикала $v_м$ и обозначим $\frac{v_м}{v_у} = m_1$,

тогда

$$S_r = v_м t \sqrt{1 + m^2_1 - 2m_1 \cos \Delta K} \qquad (4).$$

Из выражений (3) и (4) следует:

$$X_0 \sqrt{1 + m^2 - 2m \cos \Delta q} = v_м t \sqrt{1 + m^2_1 - 2m_1 \cos \Delta K}.$$

Обозначим

$$\sqrt{1 + m^2 - 2m \cos \Delta q} = K_x$$

и

$$\sqrt{1 + m^2_1 - 2m_1 \cos \Delta K} = K_v.$$

Тогда

$$X_0 K_x = v_м t K_v,$$

откуда

$$v_м t = S_м = X_0 \frac{K_x}{K_v} \quad . \quad . \qquad . (5).$$

Коэфициенты K_x и K_v даются таблицей VIIв, причем K_x выбирается по аргументам $m = \frac{X_1}{X_0}$ и $\angle = \Delta q$, а K_v по аргументам $m_1 = \frac{v_м}{v_у}$ и $\angle = \Delta K$, который в свою очередь выбирается из таблицы VIIб при решении первой части задачи — нахождение курса маневрирующего корабля.

Величина $S_м$ получается из таблицы VIII, аналогичной таблице № 5 К. Мигаловского, по которой выбирается величина X для сближения на заданное расстояние.

Таблица VIII составлена по формуле

$$X = X_{зад} \frac{v_м}{v_у} \qquad . (6),$$

где $X_{зад}$ — заданное расстояние.

Формула (6) аналогична формуле (5), и для нахождения величины $S_м$ в таблицу VIII надо войти с аргументами X_0 вместо $X_{зад}$ и $\frac{K_x}{K_v}$ вместо $\frac{v_м}{v_у}$.

Таким образом, таблица VIII используется еще для решения другой задачи и тоже отвечает требованиям универсальности.

Таблица VIIв приведена здесь под № 2.

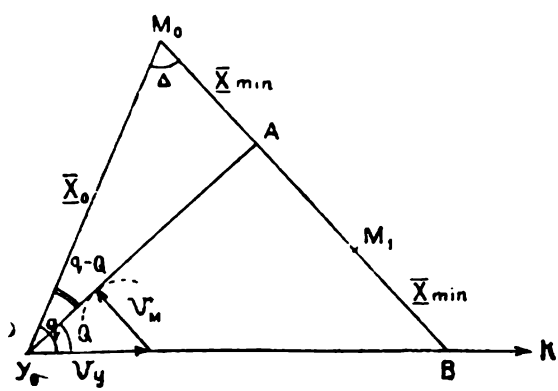
Таблица 2.

Коэфициенты K_x и K_r для нахождения пути маневрирующего корабля при изменении курсового угла и расстояния до уравнителя. K_x выбирается по аргументам: $m = \frac{X_1}{X_0}$ и $\angle = q_1 - q_0$; K_r выбирается по аргументам: $m = \frac{v_н}{v_м}$ и $\angle = \Delta K$. Путь

$$S_м = \frac{X_0 K_x}{K_r}$$

∠ \ m	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
0	0,60	0,40	0,20	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
20	0,64	0,48	0,37	0,35	0,43	0,57	0,74	0,93	1,11
40	0,74	0,66	0,64	0,68	0,78	0,90	1,05	1,22	1,39
60	0,87	0,87	0,90	1,00	1,11	1,25	1,40	1,56	1,73
80	1,01	1,06	1,17	1,25	1,42	1,57	1,73	1,90	2,07
100	1,14	1,25	1,39	1,54	1,69	1,86	2,03	2,21	2,39
120	1,25	1,40	1,56	1,73	1,91	2,09	2,27	2,46	2,65
140	1,33	1,51	1,69	1,88	2,07	2,26	2,45	2,65	2,84
160	1,38	1,57	1,77	1,97	2,17	2,36	2,56	2,76	2,96
180	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00

Таблица IX предназначена для решения задачи сближения на кратчайшее расстояние. Основанием для ее составления служило следующее аналитическое решение задачи. Черт. 4 показывает графическое решение этой же задачи.



Черт. 4.

Пусть в точке Y_0 находится уравнитель, идущий курсом $Y_0 K$ со скоростью v_y. На курсовом угле q и дистанции X_0 от уравнителя находится дозорный корабль, идущий со скоростью $v_м < v_y$.

Начальный курсовой угол q, на котором находится дозорный корабль, и скорости его и уравнителя взяты такие, что сближение вплотную невозможно, т. е.

$$\sin q > \frac{v_м}{v_y} \quad . (7),$$

$\angle A Y_0 B = Q$ есть, так называемый, критический курсовой угол, выражаемый формулой

$$\sin Q = \frac{v_м}{v_y} \quad . (8),$$

при котором возможно сближение вплотную.

В прямоугольном треугольнике $Y_0 M_0 A$

$$\angle Y_0 M_0 A = \Delta = 90 - (q - Q) \quad . (9).$$

Следовательно, дозорному кораблю для отыскания курса, ведущего к сближению с уравнителем на кратчайшее расстояние, необходимо отвернуть от начального пеленга на угол, рассчитанный по формуле (9), и тогда первая часть задачи будет решена.

Величина кратчайшего расстояния $X_{min} = M_0 A$ находится из того же прямоугольного треугольника $Y_0 M_0 A$:

$$X_{min} = X_0 \cos \Delta \quad . (10).$$

Путь, проходимый дозорным кораблем до сближения с уравнителем на кратчайшее расстояние $S_м = M_0 M_1 = AB$, определится из прямоугольного треугольника $Y_0 AB$:

$$S_м = X_0 \sin \Delta \operatorname{tg} Q \quad . (11).$$

По формулам (8), (10) и (11) составлены таблицы для решения задачи сближения на кратчайшее расстояние, приводимые здесь под №№ 3а, 3б и 3в.

Пример. Курс уравнителя 90°, $v_y = 30$ узл. Дозорный корабль находится на $q = 60°$ левого борта уравнителя в расстоянии от него $X_0 = 80$ каб., $v_м = 21$ узел. Определить курс дозорного корабля для сближения на кратчайшее расстояние, величину кратчайшего расстояния и путь дозорного корабля.

Из таблицы № 3а критический курсовой угол $Q = 44°$, так как $\frac{v_м}{v_y} = 0{,}7$. Пеленг с уравнителя на дозорный корабль 30°, с дозорного корабля на уравнитель пеленг будет 210°. Угол отворота дозорного корабля от пеленга $\Delta = 90° - (60° - 44°) = 74°$, следовательно, курс дозорного корабля будет $210° - 74° = 136°$. Из таблицы № 3б величина кратчайшего расстояния будет 22 каб. Из таблицы № 3в путь дозорного корабля при сближении на кратчайшее расстояние будет 9,7 мили.

Сближение на кратчайшее расстояние.

Угол отворота от начального пеленга в сторону уравнителя

$$\Delta = 90^0 - (q_0 - Q).$$

Таблица № 3а.

Критический К. У. = Q.

$\frac{v_n}{v_y}$	Q
0,1	6
0,2	12
0,3	17
0,4	24
0,5	30
0,6	37
0,7	44
0,8	53
0,9	64
1,0	90

Таблица № 3б.

Величина кратчайшего расстояния X_{min}.

X_0 \ Δ	10	20	30	40	50	60	70	80	90
10	9,8	9,4	8,7	7,7	6,4	5,0	3,4	1,7	0
20	19,7	18,8	17,3	15,3	12,9	10,0	6,8	3,5	0
30	29,5	28,2	26,0	23,0	19,3	15,0	10,3	5,2	0
40	39,4	37,6	34,6	30,6	25,7	20,0	13,7	6,9	0
50	49,2	47,0	43,3	38,3	32,1	25,0	17,1	8,7	0
60	59,1	56,4	52,0	46,0	38,6	30,0	20,5	10,4	0
70	68,9	65,8	60,6	53,6	45,0	35,0	23,9	12,2	0
80	78,8	75,2	69,3	61,3	51,4	40,0	27,4	13,9	0
90	88,6	84,6	77,9	68,9	57,9	45,0	30,8	15,6	0
100	98,5	94,0	86,6	76,6	64,3	50,0	34,2	17,4	0

Таблица 3в.

Путь при сближении на кратчайшее расстояние для $X_0 = 10$ миль.

Q \ Δ	10	20	30	40	50	60	70	80	90
10	0,3	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8
20	0,6	1,3	1,8	2,3	2,8	3,1	3,4	3,5	3,6
30	1,0	2,0	2,8	3,7	4,4	5,0	5,3	5,7	5,8
40	1,5	2,9	4,2	5,4	6,5	7,2	7,7	8,3	8,4
50	2,1	4,1	6,0	7,7	9,1	10,3	11,0	11,7	11,9
60	3,0	5,9	8,7	11,1	13,3	15,0	15,9	17,0	17,3
70	4,7	9,4	13,1	17,7	21,0	23,8	25,6	27,1	27,5
80	9,9	19,5	28,4	36,5	42,8	49,0	52,1	55,	56,7
90	∞	∞				∞			∞

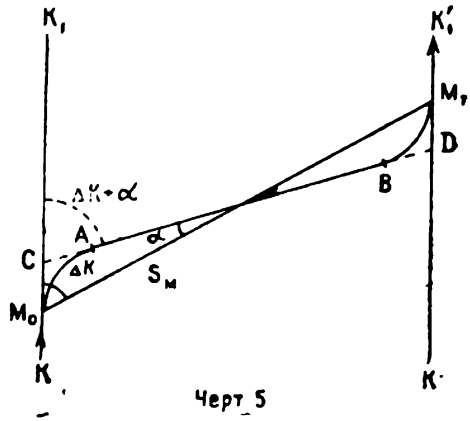
Таблицы X, XI, XIIа, XIIб, XIIIа, XIIIб, XIV и XV имеются в различных курсах и статьях по маневрированию.

Таблицы XVIа и XVIб служат для учета циркуляции при решении задач на маневрирование, когда маневрирующий корабль выходит на курс, параллельный курсу уравнителя. Подробное устройство этих таблиц и аналитический вывод формул, по которым они рассчитаны, изложены в нашей статье в «Записках по гидрографии» № 3, 1933 г.

Пусть (черт. 5) маневрирующий корабль, идущий курсом KK_1, параллельным курсу уравнителя, находится в точке M_0. Маневрирую-

щему кораблю надо выйти на новую позицию относительно уравнителя, с тем чтобы в точке этой позиции M_1 оказаться снова на курсе $K'K'_1$, параллельном курсу уравнителя. Решив задачу каким-либо способом, маневрирующий корабль определит угол отворота ΔK от курса уравнителя и путь, проходимый при выполнении маневра, $S_м = M_0 M_1$.

Для того, чтобы корабль пришел в точку M_1, учитывая свою циркуляцию, очевидно, нужно маневрировать следующим образом: начать поворот в точке M_0; отвернуть на курс AB, т. е. на угол



Черт 5

$K_1 CD = \Delta K + \alpha$; пройти прямым курсом расстояние AB; в точке B отвернуть в сторону, обратную первому повороту, на тот же угол $\Delta K + \alpha$.

Угол α выбирается из таблицы XVIa по аргументам: угол отворота от курса уравнителя ΔK и путь маневрирующего корабля при выполнении маневра $S_м$. Угол α всегда складывается с ΔK.

Путь AB, проходимый маневрирующим кораблем, будет всегда короче $S_м$. Таблица XVIб по тем же аргументам ΔK и $S_м$ дает поправку ΔS, которая является разницей между $S_м$ и AB, т. е. $AB = S_м - \Delta S$. Поправка ΔS всегда вычитается из $S_м$.

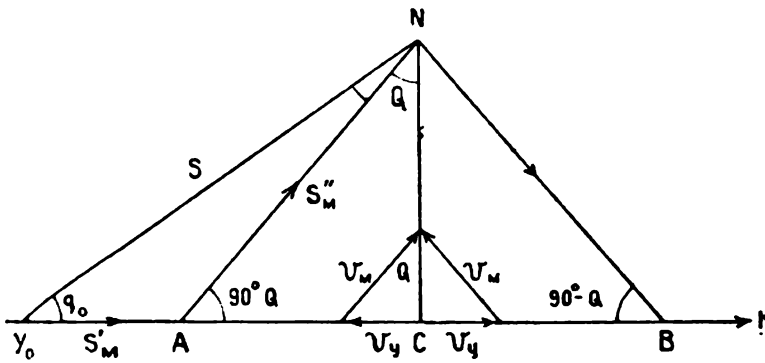
Маневрируя таким образом, командир корабля будет совершенно освобожден от необходимости пользоваться дальномером для поворота на курс, параллельный уравнителю, в точке B при подходе к точке M_1.

Ввиду того, что путь маневрирующего корабля, состоящий из двух дуг циркуляций $\smile M_0 A$ и $\smile M_1 B$ и прямого курса AB, проходится им в промежуток времени, больший, чем промежуток времени, потребный для прохождения той же скоростью прямолинейного пути $S_м = M_0 M_1$, то корабль придет в точку M_1 с некоторым запозданием и окажется на курсовом угле уравнителя, большем заданного.

Для прихода на заданные курсовой угол и расстояние маневрирующий корабль должен итти по курсу $M_1 K_1$ своей скоростью хода $v_м$, большей, чем $v_у$, пока курсовой угол уравнителя и расстояние не станут равны заданным, после чего следует дать скорость хода уравнителя.

В указанном выше перечне таблиц маневрирования нет специальных таблиц для решения задачи разведки по заданному направлению в кратчайший срок. Тем не менее эта задача может быть решена полностью по другим таблицам.

Пусть (черт. 6) уравнитель находится в начальный момент в точке Y_0 и идет курсом $Y_0 K$. В тот же момент разведчик получил



Черт. 6.

приказание произвести разведку точки N в кратчайший срок. На черт. 6 представлено графическое решение задачи, по которому разведчик должен итти курсами: $Y_0 A$, AN и NB.

В треугольнике ANC

$$\sin \angle ANC = \frac{v_y}{v_м}$$

и, следовательно, $\angle ANC$ может быть определен по таблице IX (№ 3а) для решения задачи сближения на кратчайшее расстояние. Угол отворота разведчика в точке A от курса уравнителя на курс разведки AN равен $90° - Q$, и курс разведчика AN будет равен

$$K_y \pm (90° - Q) \ldots \qquad \ldots (12),$$

считая знак +, если точка N вправо от курса уравнителя, и —, если она влево от него.

Аналогично курс NB будет равен

$$K_y \mp (90° - Q). \qquad \ldots (13),$$

считая —, если точка N вправо от курса уравнителя, и +, если она влево от него.

Путь разведчика Y_0A до точки поворота на курс разведки AN может быть определен из треугольника Y_0AN:

$$Y_0A = \frac{Y_0N \sin \angle Y_0NA}{\sin \angle Y_0AN} \text{ или:}$$

$$S'_м = \frac{S \cdot \sin [90° - (Q + q_0)]}{\sin (90° + Q)} \quad . (14).$$

Величина $S'_м$ может быть найдена по таблице VIб (№ 1), входя с аргументами $[90° - (Q + q_0)]$ вместо табличного q и $90 + Q$ вместо табличного $q \mp \Delta$ для S, равного 10 милям.

Путь $AN = S''_м = NB$ может быть определен из того же треугольника Y_0AN по той же таблице VIб (№ 1).

$$AN = \frac{S \cdot \sin q_0}{\sin (90 + Q)} \quad . (15).$$

входя в таблицу VIб (№ 1) с аргументами q_0 вместо табличного q и $90 + Q$ вместо табличного $q \mp \Delta$ для S, равного 10 милям.

Пример. Курс уравнителя 0° и скорость хода $v_у = 20$ узлов. Разведчику приказано произвести разведку в кратчайший срок точки, находящейся по пеленгу 325° в расстоянии 21 мили от уравнителя. Скорость хода разведчика $v_м = 30$ узлов.

Из таблицы № 3а по $\frac{v_у}{v_м} 0{,}67 \quad Q = 42°$.

Курсы разведки рассчитываются по формулам (12) и (13). Курс разведчика в подлежащую обследованию точку будет: $0° - (90° - 42°) = 312°$. Курс разведчика из точки, подлежащей обследованию, будет: $0° + (90° - 42°) = 48°$.

Путь разведчика $S'_м$ по курсу уравнителя до точки поворота на курс 312° находится по таблице № 1 по аргументам: $[90° - (35° + 42°)] = 13°$ вместо табличного q и $90° + 42° = 132°$ вместо табличного $q \mp \Delta$. Этот путь $S'_м$ будет равен $3{,}05 \times 2{,}1 = 6{,}4$ мили.

Пути разведчика $S''_м$ по курсам 312° и 48° будут найдены по той же таблице № 1, входя в нее с аргументами: 35° вместо табличного q и 132° вместо табличного $q \mp \Delta$. Этот путь $S''_м$ будет равен $7{,}7 \times 2{,}1 = 16{,}2$ мили.

При решении задачи поиска по способу Бундаса половина угла обследования может быть найдена по таблице IX (№ 3а), так как она составлена по формуле (8), аналогичной формуле для нахождения половины угла обследования:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{v_п}{v_р} \quad . (16).$$

где: φ угол обследования, $v_п$ скорость противника, $v_р$ скорость разведчика.

Желательно, чтобы в объяснениях таблиц, помимо примеров, были приведены формулы, необходимые для решения типовых задач на маневрирование, которые не могут быть полностью решены таблицами. Наличие в сборнике таблиц расчетных формул придаст ему характер справочника.

Н. АРАНОВ.

ДИАГРАММА ДЛЯ ВЕДЕНИЯ БОЕВОЙ ПРОКЛАДКИ.

Для ведения прокладки непрерывно изменяющихся курсов корабля, а следовательно, и для учета циркуляции корабля при повороте может быть предложена специальная диаграмма, краткие обоснования к построению которой приведены ниже.

Предположим, что корабль, придя курсом PO в точку O (рис. 1) и имея руль положенным к правому борту, начинает изменять свой курс вправо, описывая циркуляцию для выхода на новый прямой курс или же маневрируя по локсодромии относительно неподвижного или движущегося объекта.

И в том, и другом случаях с достаточной для практических целей кораблевождения точностью можно принять кривую движения корабля на ближайшем к точке O участке за дугу окружности, радиус которой зависит только от угла положения руля.

Взяв на прямой OK ряд точек O_1, O_2, O_3 и т. д.,

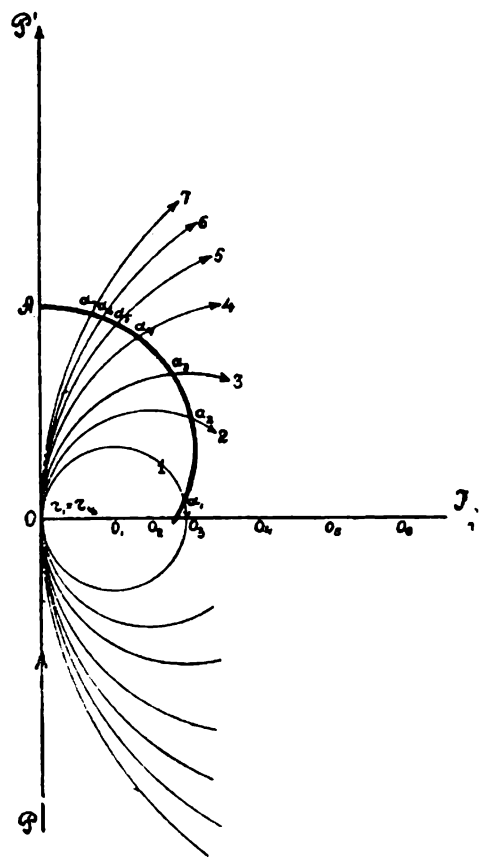


Рис. 1.

проводим из них, как из центра, дуги окружностей 1, 2, 3 и т. д., касательных в точке O к линии PP' начального курса корабля. Наименьший радиус $r_1 = OO_1$ следует иметь равным (или несколько меньшим) половине тактического диаметра циркуляции корабля; остальные радиусы можно принять равными $1{,}5r_1$, $2r_1$, $2{,}5r_1$ и т. д.

Предположим далее, что за малый промежуток времени Δt корабль прошел от точки O расстояние ΔS, равное, например, 1 миле. Найдя на каждой из дуг точки a_1, a_2, a_3 и т. д., расположенные от точки O по дугам соответствующих окружностей на расстоянии, равном 1 миле, соединяем эти точки согласной кривой $A a_7 a_6 a_5$, представляющей собой геометрическое место точек, отстоящих от точки O по дугам окружностей любой кривизны в расстоянии, равном 1 миле.

Следовательно, корабль, непрерывно изменяющий свой курс, должен обязательно через промежуток времени Δt, пройдя 1 милю, притти в какую-то точку кривой $A a_7 a_6 \ldots$. Эта кривая носит в математике название **кохлеоида** (кривая взаимообратная с «квадратриссой Динострата»); уравнение ее в полярных координатах имеет вид

$$\rho = \rho_0 \frac{\sin q}{q},$$

где $\rho_0 = \Delta S = 1$ миле и есть выраженная в линейной мере длина радиуса-вектора ρ при полярном угле $q = 0$ (рис. 2).

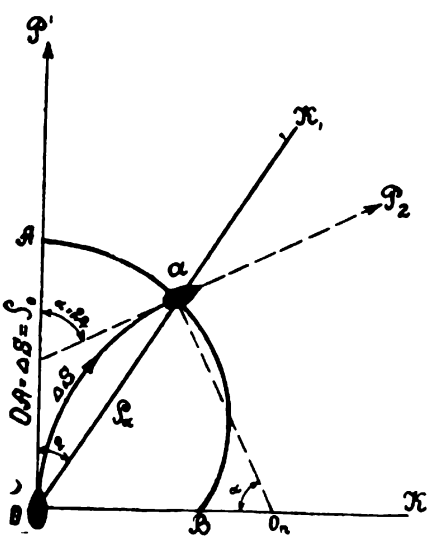


Рис. 2.

Для определения действительного местонахождения корабля на кривой кохлеоиды служит величина изменения кораблем курса за время Δt, т. е. в рассматриваемом нами частном случае за время, потребное на прохождение кораблем 1 мили.

Действительно, предположим (рис. 3), что корабль меняет курс на угол $\alpha = 60°$. По какой бы окружности (любой кривизны) корабль ни шел, он должен, описав дугу циркуляции, отделиться от нее и итти по касательной к ней к точке, отстоящей от точки O по дуге окружности на 60°, т. е. к одной из точек a', a'', a''' и т. д.

Нетрудно доказать геометрическим путем, что все эти точки лежат на одной прямой OK_1, расположенной под углом $q = \frac{\alpha}{2} = 30°$ к линии OP' первоначального курса корабля. На одной же

прямой будут лежать всегда точки всех окружностей, отстоящие от точки O на любое одинаковое число градусов.

Каждая из таких прямых будет представлять собой геометрическое место точек, в одну из которых должен притти корабль по окончании поворота на соответствующий угол α.

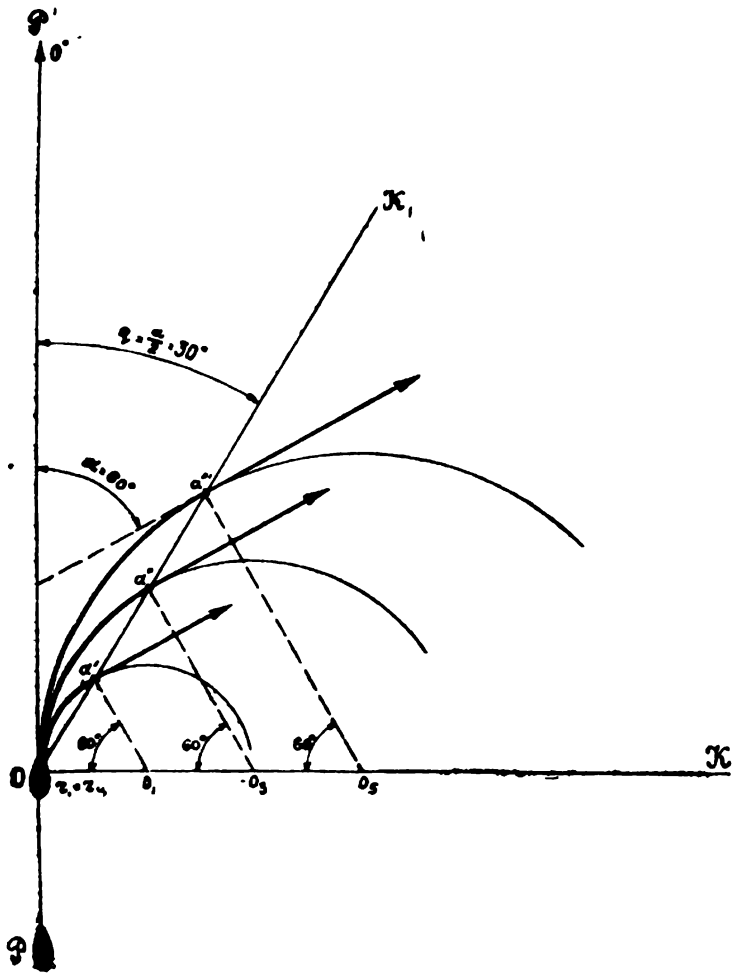
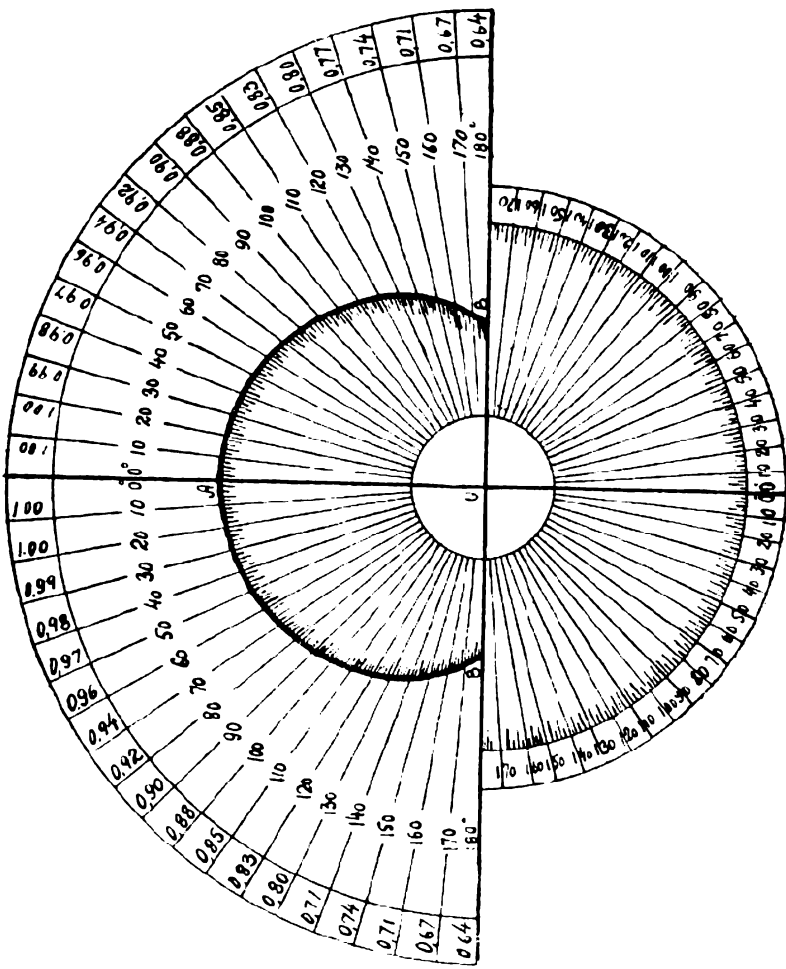


Рис. 3.

Таким образом, можно считать установленным, что корабль, изменивший за малый промежуток времени Δt курс на угол α (например 60°) и прошедший при этом отрезок пути ΔS (1 милю), должен нахо-

диться одновременно на двух линиях положения (рис. 3)—кривой кохлеонде AB и прямой OK_1, расположенной под углом $q = \frac{\alpha}{2} =$ $= 30°$ к линии OP' первоначального курса корабля, т. е. в точке их пересечения.

Построение диаграммы должно выполняться следующим образом (рис. 4).



Построен в натуральную величину для масштаба карты 1/1000000
Рис. 4.

Проводим на кальке вертикально линию и берем на ней произвольно точку O—полюс диаграммы.

Из полюса диаграммы проводим радиусы в правую и левую половины чертежа через 5°, 10° или 15° длиной 5—7 *см* и на концах их надписываем числа, равные **двойной величине** полярного угла q, ведя счет углов как от верхней, так и от нижней части вертикальной оси диаграммы в обе стороны от нее.

По каждому радиусу-вектору **верхней половины** чертежа откладываем от полюса O отрезок, представляющий хорду дуги в 1 милю при различных углах изменения курса. Величины этих отрезков в миллиметрах для карт разного масштаба показаны в таблице.

Таблица величин радиусов-векторов для построения диаграммы. [1])

Масштаб карты	Длина 1 мили на карте *мм*	Величина в *мм* радиуса-вектора диаграммы при различных значени полярного угла q																		
		0		10							45	50		60	65	70	75	80	85	90
1:50000	37,0	37,0	37,0	36,9	36,6	36,3	3[illegible]	3[illegible]	31,8	34,[illegible]	33,[illegible]	32,5	31,6	30,6	29,6	2[illegible]	27,3	26,1	24,9	23,6
1:75000	24,7	24,7	24,7	24,6	24,4	24,2	23,9	23,6	23,2	22,7	22,2	21,[illegible]	21,1	20,1	19,7	19,0	18,2	17,4	16,6	15,7
1:100000	18,5	18,5	18,5	18,4	18,3	18,1	17,9	17,7	17,4	17,1	[illegible]	16,3	1[illegible]	15,3	14,8	14,[illegible]	13,7	13,1	12,4	11,8
1:150000	12,3	12,3	12,3	12,3	12,2	12,1	12,[illegible]	11,8	11,[illegible]	11,4	11,[illegible]	10,8	10,[illegible]	10,2	9,9		9,1	8,7	[illegible],3	7,9
1:200000	9,3	9,3	9,2	9,2	[illegible]2	9,1	[illegible]	8,8	[illegible]7	8,5	8[illegible]	8,1	7,9	7,7	7,4	7[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible],2	5,9
	%%	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,[illegible]	[illegible],92	0,9[illegible]	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64

Концы векторов соединяем согласной кривой, которая представляет искомую кривую диаграммы.

В зависимости от масштаба диаграммы на кривую кохлеоиду наносим затем деления через 2°, 3° или 5°.

Можно построить на одной диаграмме несколько кривых, соответствующих различным масштабам карт, но представляется практически более целесообразным иметь для карты каждого масштаба (из употребляющихся для боевой прокладки) свою диаграмму.

Ведение прокладки на карте осуществляется при помощи нашей диаграммы следующим образом.

Прикладываем диаграмму нижней половиной линии $O°—O°$ к линии курса и полюсом O к точке начала поворота.

Взяв из столбца схемы записи наблюдений (см. ниже) **разность курсов**, соответствующую пройденной 1 миле расстояния, отмечаем на диаграмме **точку пересечения кривой кохлеоиды с тем радиусом верхней части диаграммы, у которого стоит число, равное числу градусов изменения курса.** При поворотах корабля **вправо** пользуемся **правой**, относительно линии $O°—O°$, частью диаграммы, при поворотах **влево—левой**. Найденную точку накалываем на карту и соединяем прямой линией со счислимой

[1]) Таблица составлена и вычислена Б. Хлюстиным.

точкой начала поворота. Полученная прямая, являющаяся средним курсом из двух курсов, замеченных в начале и конце первой мили маневрирования, представляет собой хорду дуги, равной 1 миле.

Для дальнейшего построения боевой локсодромии кальку с диаграммой надо переложить ее центром на новое полученное на карте счислимое место корабля (конечная точка предыдущей пройденной по лагу мили); при этом кальку надо накладывать теперь не линией $0°—0°$ к линии предыдущего среднего курса (предыдущей хорде), а совмещать

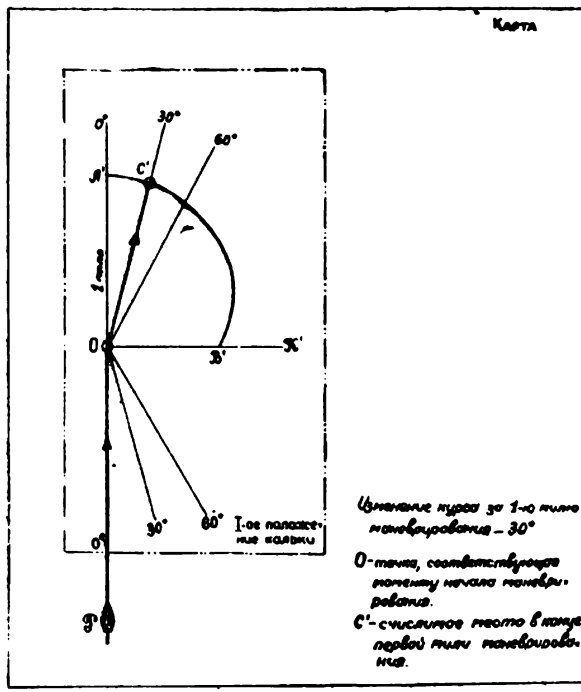
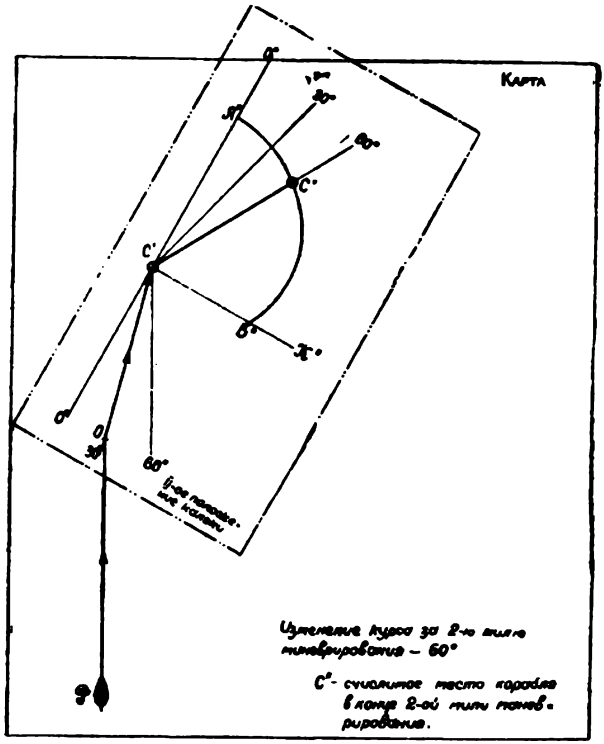


Рис. 5а.

с последней тот радиус-вектор нижней половины диаграммы, на котором стоит надпись опять-таки числа градусов последнего изменения курса за предыдущую милю пройденного расстояния (см. рис. 5*а* и 5*б*).

Для контроля и повышения точности графического вычерчивания маневрирования корабля следует периодически, каждые 4—6 миль, проверять (и если потребуется подправлять) транспортиром и параллельной линейкой правильность прокладки на карте очередного среднего курса, рассчитывая его по записям в схеме.



Черт. 5 б.

Схема

записей для ведения боевой прокладки с помощью диаграммы (при пользовании гирокомпасом).

Время (часы — минуты)	Отсчеты лага	Разность отсчетов лага	Истинные курсы	Величина изменения курса (разность курсов)	Курсовой угол на противника	Пеленг на противника	Дистанция до противника каб.
22—09	80,5		282°	—	—		—
		1,0		13° право			
22—12	81,5		295°	—		185	45
		0,5		114° право			
22—14,5	82,0		36°	—		180	42
		1,0		24° право			
22—17,5	83,0				130° правого борта	—	38

Предлагаемой диаграммой удобно пользоваться и для графического учета циркуляции при поворотах до 180°: в этом случае по радиальным прямым диаграммы надо откладывать не величину радиуса-вектора кохлеоиды, а величину, во столько раз большую или меньшую его, во сколько раз путь корабля при повороте (разность лагов при конце и начале поворота) больше или меньше 1 мили.

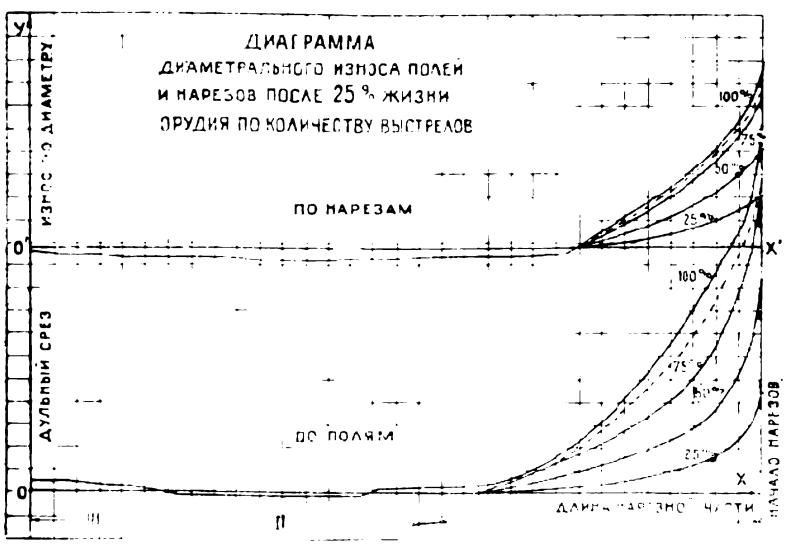
Отношения ρ/ρ_0 целесообразно выписать на соответствующие радиусы диаграммы (см. рис. 4).

Предлагаемая нами диаграмма позволяет полностью вычерчивать любое криволинейное маневрирование корабля, включая резкие повороты его при изменениях курсовых углов и т. д. без обращения к рабочим таблицам циркуляций.

П. САЖИН.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА МОРСКИХ ОРУДИЙ.

Стрельба приводит к истиранию нарезов и внутренней поверхности полей орудия и разгару этой поверхности, истирание же полей и нарезов влечет увеличение диаметра канала. Это явление мы и будем называть износом орудия, в результате которого начальная скорость и максимальное давление в канале уменьшаются, а заснарядное пространство и рассеивание снарядов увеличиваются.



Черт. 1.

Износ полей и нарезов.

Износ полей и нарезов может быть определен путем обмера диаметра канала орудия. Разница между полученным размером и бывшим при изготовлении орудия и определит увеличение диаметра, т. е. диа-

метральный износ канала по полям и нарезам. Наблюдения за износом морских орудий дают возможность сделать некоторые общие выводы.

Износ полей в части канала, наиболее ему подверженной, больше соответствующего износа нарезов в 2—3 раза, что можно видеть из диаграммы (черт. I). В отношении длины износа поля и нарезы могут быть разбиты на три участка, обозначенных на диаграмме цифрами I, II, III. I участок износа полей начинается от начала нарезов и идет к дулу, достигая величины от 4—5 до 17 калибров (для морских орудий в 100 *мм* и выше), причем эта длина износа для каждого калибра при определенных условиях заряжания представляет величину постоянную. Этими условиями являются: постоянный вес заряда, одна марка пороха, один снаряд, один и тот же чертеж ведущего пояска. Чем мощнее орудие в относительном значении, тем больше длина первого участка.

II участок охватывает около 50% длины нарезной части орудия. Он чаще всего не имеет износа и здесь даже происходит сужение (уменьшение) диаметра канала, что объясняется нагаром, омеднением, осталением, т. е. осаждением частей металла орудия, вынесенных газами с I участка.

III участок, у дула, длиной до 5 калибров, имеет незначительный износ полей и нарезов. Длина этого участка также для каждого калибра своя.

У морских орудий решающим для срока их жизни является первый участок. Износ одних орудий происходит быстрее, других медленнее, но по достижении вполне определенного износа, одинакового для орудий одного калибра, они выходят из строя вследствие неправильного полета снарядов (недолетов) или достижения допустимого процента падения скорости.

Опытом можно установить для каждого калибра орудий свой предельный износ и затем уже разнести его через каждые 25% жизни орудия. Диаграмма показывает такой график износа. По оси OX отложена длина нарезной части орудия в определенном масштабе. В точке O дульный срез, в точке X начало нарезов. По оси OY отложены диаметры канала орудия, причем начало координат взято так, что ось OX является границей диаметра орудия по полям нарезов (т. е. чертежный размер, например, 120, 130 *мм* и т. д.). Ось $O'X'$ граница диаметра орудия по нарезам. Отрезок OO' представляет в масштабе высоту двух полей, верхнего и нижнего, взятых вместе. [1])

От оси OX кверху откладывается отклонение диаметра орудия по полям нарезов со знаком +, т. е. увеличение диаметра по сравнению с номинальным (чертежным), а книзу—отклонение диаметра со знаком минус, т. е. его уменьшение.

Отклонения размеров по диаметру нарезов откладываются от оси $O'X'$ для каждого сечения через 1—2 калибра, или через 10—30 *см*,

---

[1]) Откладывать размеры по диаметру более удобно, так как все измерительные приборы для каналов орудий дают размеры диаметров, а не радиусов.

в зависимости от калибра орудия. Для крупных калибров интервал нужно брать больше.

График, подобный диаграмме, должен быть на основании специальных опытов составлен для каждого калибра и находиться в формуляре орудия. На вооружение орудия должны поступать с графиком предельного износа.

Чтобы определить износ, нужно произвести обмер орудия, нанести отклонения диаметров от чертежных размеров на диаграмме и точки соединить между собой плавной кривой. Процент износа орудия определится в зависимости от того, где пройдет эта кривая. Так, на диаграмме пунктиром показано, что кривая обмера орудия прошла между 75% и 100%, ближе к 100%, следовательно, износ может быть принят в 90%. Руководствоваться следует износом полей и нарезов, а износ дна нарезов рассматривать факультативно. Точность определения износа орудия по обмеру на основании графика равна, приблизительно, 5%.

Во французской артиллерии износ допускается в размерах, приведенных в таблице.

Калибр и тип орудия	Предбраковочная категория		Предельный срок службы	
	Наибольший износ полей *мм*	Число выстрелов	Наибольший износ полей *мм*	Число выстрелов
65—75 *мм* пушка .	0,4	3 000	0,7	10 000
105 *мм* длинная пушка.	1,0	2 000	1,6	8 000
155 *мм* пушка Шнейдера	1,0	2 000	1,6	3 000
155 *мм* пушка большой мощности Филлю .	1,5	1 000	2,0	3 800—4 000

Примечание. За предельный износ полей принимается увеличение диаметра в начале нарезной части, достигающее 0,7—0,8 от разности между чертежными размерами диаметра по полям и нарезам. Юстров рекомендует принимать меньший допуск, а именно 0,5.

Указание о допустимом износе в 0,5—0,8 от высоты поля недостаточно, так как оно не определяет на какую длину допустим такой износ. Учитывая, что диаметры по полям и нарезам у начала нарезов изменяются очень быстро и точность обмера последних точек не велика, мы считаем, что единственным правильным способом определения износа и основанием для замены орудия новым является способ, основанный на графике. Отметим, что на графике нет числа выстрелов, что следует считать правильным, так как орудие следует заменять не потому, что оно сделало положенное по норме число выстрелов, а в зависимости от того—износилось оно или нет.

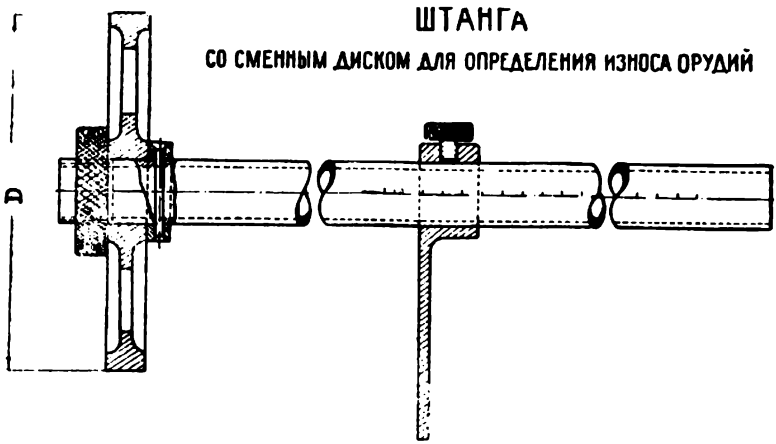
Увеличение заснарядного пространства.

По мере износа орудия снаряд при заряжании останавливается дальше, чем в новом орудии, причем это изменение у каждого калибра картузных орудий свое, а у орудий одного калибра колеблется в небольших пределах в зависимости от процента износа. Средние значения увеличения заснарядного пространства, соответствующие определенному проценту износа, всегда можно установить.

Обычно вначале заснарядное пространство изменяется очень медленно, по мере расстрела орудия—быстрее и к концу его жизни за время одной стрельбы изменение заснарядного пространства измеряется миллиметрами и даже десятками миллиметров.

Определение износа орудий промером дисками.

Так как произвести обмер орудия звездкой не всегда бывает возможно, то имеется другой способ определения износа, доступный каждой части. Для этого требуется приспособление (черт. 2), состоя-



Черт. 2.

щее из штанги с делениями, указателя и набора дисков с диаметрами, равными: диаметру по полям нарезов + высота одного поля, т. е. $\frac{D \text{ по нарезам} + D \text{ по полям}}{2}$; диаметру по дну нарезов; диаметру буртика ведущего пояска, а если буртика нет, то диаметру ведущего пояска.

Например, орудие имеет чертежные диаметры: по полям 120 *мм*, по нарезам 122 *мм* и по буртику ведущего пояска 123,6 *мм*; тогда диаметры дисков следует брать следующих размеров: $\frac{120 + 122}{2} = 121$ *мм*, 122 и 123,6 *мм*. Допуск на диаметр дисков может быть равен + 0,05 *мм*.

Первый диск при обмере будет показывать на какой длине поля нарезов износились на половину своей высоты по сравнению с новым орудием, второй диск—на какую длину поля нарезов износились полностью и третий диск—на какую длину продвинулось место остановки снаряда. В формуляре же орудия должны быть приведены данные о продвижении указанных дисков в зависимости от процента износа орудия.

Этот способ, как видно, прост, доступен и, если исходные данные правильны, он дает достаточную точность в определении процента износа орудия. Наблюдения личного состава частей, кроме получения опыта, позволят внести исправления в исходные данные.

Изменение баллистических свойств орудий.

Под изменением баллистических свойств орудий понимается падение начальной скорости и давления в канале орудия и увеличение рассеивания снарядов. Наблюдения показывают, что падение скорости и давления может быть связано с износом орудия и для каждого калибра для определенного процента износа можно установить среднее значение падения скорости в процентах от штатной начальной скорости; эти проценты и должны быть указаны в таблицах стрельбы Таким образом, чтобы взять поправку на падение начальной скорости от износа орудия, управляющий огнем должен знать процент износа, определенный обмером орудия звездкой или дисками.

Вопрос об увеличении рассеивания снарядов в зависимости от процента износа орудия не исследован. Частичные наблюдения показывают, что рассеивание снарядов до износа орудия в 60—75% изменяется мало; в особенности это относится к мощным орудиям, имеющим пониженную живучесть.

Необходимо установить допустимый процент падения начальной скорости для каждого типа орудий в отдельности с учетом тактических требований.

П. КОСТЫЛЕВ.

ОБ ИНОСТРАННЫХ СНАРЯДАХ.

В конструкции снарядов наиболее важными элементами являются: длина головы снаряда, длина всего снаряда и его вес.

Длина головы определяет, так называемый, коэфициент формы снаряда, и от нее прежде всего зависит дальность полета. Длина всего снаряда и вес определяют его мощность, поэтому увеличение их также весьма полезно.

Но рост этих трех элементов связан со следующими отрицательными явлениями:

★ удлинение головы затрудняет центрование снаряда в канале, что неблагоприятно сказывается на меткости;

★ при длинной острой голове уменьшается вес взрывчатого вещества;

★ большая длина делает снаряд менее устойчивым в полете или требует большей крутизны нарезов, что ускоряет износ орудия;

★ большой вес увеличивает давление в канале и затрудняет работу поясков при вращении снаряда в канале.

С развитием артиллерийской техники легкие, короткие и тупые снаряды постепенно уступают место более тяжелым, длинным и острым. Рассмотрим под этим углом зрения те сведения об иностранных снарядах, которые приводятся в справочниках. Для этого возьмем следующие данные: калибр d, вес снаряда p, начальную скорость V_0 и дальность стрельбы X.

Прежде всего вычислим относительные веса снарядов, т. е. отношение:

$$C_q = \frac{p \text{ кг}}{d^2 \text{ дм.}}$$

Затем по балистическим таблицам, зная V_0 и X, находим балистический коэфициент C:

$$C = \frac{i}{C_q \, d},$$

а отсюда найдем коэфициент формы i.

Зная i, по таблице зависимостей между этим коэфициентом и длиной головы снаряда находим последнюю данную. Наконец, сопоставляя вес снаряда и длину головы, можно иметь приближенное представление о длине всего снаряда. В результате получим таблицу, при рассмотрении которой можно сделать следующие выводы.

Характеристика современных иностранных снарядов.

№№ по пор.	Калибр орудий мм	Вес снаряда кг	Начальная скорость м/сек	Дальность каб.	Относительный вес	Коэфициент формы	Приближенная длина головы кал.	Флот государство
1	406/45	952	854	170; $\varphi = 30°$	14,2	1,5	1,5	США
2	406/45	952	900	200; $\varphi = 40$	14,2	1,7	1—1,2	Англия
„	„	1 060	792	—	15,8	—	—	„
3	406/45	993	850	220; $\varphi = 35°$	14,8	1,2	2,5	Япония
4	381/42	885	760	152; $\varphi = 30°$	16,1	1,5	1,5	Англия
5	381/45	760	939		13,8	—	—	Германия
6	381/40	885	760	—	16,1	—	—	Италия
7	356/45	635	841	170	14,2	1,8	1—1,2	Япония
8	356/50	653	854	175; $\varphi = 30°$	14,5	1,3	2,2	США
9	356/45	635	793	160; $\varphi = 30$	14,2	1,2	2,5	„
10	330/52	550	1 000	—	15,2	—	—	Франция
11	305/50	386	939	—	13,5	—	—	Германия
12	305/45	418	780	135	14,7	1,9	1—1,2	Франция
13	305/50	394	885	122; $\varphi = 15°$	13,8	1,2	2,5	США
14	305/46	452	840		15,9			Италия
15	305/50	386	918	—	13,5	—	—	Испания
16	280	304	950	225	13,8	1,2	2,.	Германия
„	„	304	950	190	13,8	1,6	1,3	„
17	280/50	299	969	—	13,6	—	—	„
18	203/55	118	900	200	14,1	1,0	около 3	США
„	„	113,3	915	200	13,5	1,0	около 3	„
19	203/55	116	960	200	13,8	1	2,8—3,0	Англия
20	203/50	123	895		14,6			Франция
„	„	123	870	200	14,6	0,9	около 3	„
21	203/53	113	950	200	13,5	,0	около 3	Италия
„	„	125	925		14,9		—	„
„	„	118	900	—	14,1	—		„
22	203/50	113,5	853	200	13,5	0,8	около 3,3	Япония
23	152/50	50	915	130	14,1		2,2	Англия
24	152/53	47	980	130	13,4	,4	1,8	Италия
„	„	48	950	—	13,7			„
25	150/50	46	940	130	13,5	1,	2,2	Германия
26	138/40	40	700	130	15,1	0,7(?)	3,6(?)	Франция
27	127/51	22,7	960	—	11,1		—	США
28	127/50	22,7	915	—	11,1		—	„
29	120/50	23	914	85	13,4		1—1,.	Англия

Относительный вес иностранных снарядов, упоминаемых в справочниках, колеблется от 11,1 до 16,1. Подавляющее большинство снарядов имеет малый относительный вес $C_q = 13—14$.

С увеличением калибра относительный вес не изменяется, но, повидимому, он несколько изменяется в зависимости от назначения снаряда: бронебойные снаряды немного тяжелее, а зенитные немного легче.

Самые легкие снаряды имеет германский флот (C_q в пределах 13,5—13,8). Этим, очевидно, объясняется в известной мере высокая живучесть германских орудий.

Значительное большинство иностранных снарядов имеет сравнительно короткую голову, порядка двух калибров, т. е. не обладает выгодной балистической формой. Исключение составляют 8" снаряды тяжелых крейсеров.

Орудия с малым углом возвышения (15, 30 и 35°) имеют снаряды с более выгодной балистической формой.

Сопоставление малого относительного веса и низкого коэфициента i показывает, что большая часть иностранных снарядов имеет длину не более 3,5—4,5 кал. Лишь немногие снаряды, подобные 8" снарядам, должны приближаться по длине к 5 калибрам.

Судя по данным несекретных иностранных справочников, заграницей основными снарядами морских орудий являются относительно легкие, короткие и не слишком острые. Это свидетельствует о том, что иностранные государства задачу устранения отрицательных сторон длинных и тяжелых снарядов еще не разрешили, но, естественно, над ней усиленно работают.

К. СТРИЖ.

ПРОДУВАНИЕ ИСПАРИТЕЛЕЙ.

Сущность процесса дистилляции, осуществляемого в водоопреснительных установках, состоит в том, что путем кипячения соленой морской воды в испарителе расщепляют раствор на составные части: чистую воду и соли. Чистая вода в виде пара уходит из испарителя, соли же в нем остаются.

Питательная вода приносит с собой новые порции солей и, таким образом, концентрация выпариваемого в испарителе рассола увеличивается. Одновременно с этим происходит выпадение солей из раствора в твердом виде, образующих накипь и шламм.

Увеличение концентрации рассола в испарителе влечет за собой ускорение накипеобразования, ухудшение качества получаемой пресной воды и угрожает вскипанием. Образование накипи на трубках нагревательных змеевиков в значительной степени понижает производительность испарителя.

Как известно, понижение концентрации рассола в испарителе производится путем его периодического или непрерывного продувания. Рассмотрим оба этих вида продувания.

При периодическом продувании следует начинать продувку тогда, когда вода в испарителе достигнет определенной, заранее назначенной солености S_m, и продувать при этом испаритель досуха.

При непрерывном продувании нужно так отрегулировать открытие крана продувания и работу питательного насоса, чтобы в испарителе поддерживалась постоянная, также заранее выбранная соленость S_c.

Если пренебречь тем количеством соли, которое оседает в виде накипи, то при отсутствии продувания нарастание солености подчиняется следующему закону:

$$S = S_1 + S_0 \frac{V_2}{V_0} \tau \text{ [1)]} \qquad . (1),$$

где S соленость рассола в испарителе по истечении промежутка времени τ часов;

[1)] Вывод этой и последующих формул см. в работе автора „Судовые водоопреснительные установки". ОНТИ. 1937.

S_1 начальная соленость той же воды;

S_0 соленость питательной (забортной) воды;

V_2 производительность испарителя в час, выраженная в $м^3$ воды;

V_0 объем воды, помещающейся в испарителе до нормального уровня.

Следовательно, если мы хотели бы определить промежуток времени, по истечении которого соленость S достигнет предельной допустимой S_m, и если при этом начальная соленость была $S_1 = S_0$, то получим следующее выражение:

$$\tau = \frac{S_m - S_0}{S_0} \frac{V_0}{V_2} \quad . (2).$$

Очевидно, это и есть время между продувками. Коэфициент продувки ε, т. е. отношение количества продуваемой воды и производительности испарителя, будет:

$$\varepsilon = \frac{S_0}{S_m - S_0} \quad . (3).$$

Приведенные формулы показывают, что нарастание солености следует закону прямой, что оно протекает тем интенсивнее, чем выше соленость морской воды и чем больше производительность испарителя по сравнению с помещающимся в нем объемом воды.

В случае непрерывного продувания испарителя соленость воды в нем изменяется по уравнению:

$$S = \frac{1+\varepsilon}{\varepsilon} S_0 - \left(\frac{1+\varepsilon}{\varepsilon} S_0 - S_1 \right) e^{-\varepsilon \frac{V_2}{V_0} \tau} \quad . (4),$$

где e основание Неперовых логарифмов.

Выражение для коэфициента продувки в этом случае будет:

$$\varepsilon = \frac{S_0}{S_c - S_0} = \frac{1}{\frac{S_c}{S_0} - 1} = \frac{1}{K - 1} \quad . (5);$$

здесь S_c постоянная соленость в испарителе, а буквой K обозначено отношение $\frac{S_c}{S_0}$.

Если при действии испарителя остаются постоянными уровень воды в нем, производительность и коэфициент продувки, то любому коэфициенту будет соответствовать вполне определенное значение солености S_c, которая и установится в испарителе.

На рис. 1 дана кривая зависимости K от ε, пригодная для любого испарителя и для любой солености забортной воды.

Допустим, что нам известен коэфициент продувки $\varepsilon = 2$. Соответствующая этой абсциссе ордината $K = 1{,}5$. Значит, если, например, соленость морской воды $S_0 = 1\,000°$ Бр., то соленость воды в испарителе достигает и будет оставаться равной $S_c = K S_0 = 1{,}5 \cdot 1\,000 = 1\,500°$ Бр.

Предположим теперь, что мы, имея за бортом воду солености $S_0 = 3\,000°$ Бр., желаем поддерживать в испарителе соленость $S_c = 9\,000°$ Бр.; требуется знать какой должен быть коэфициент про-

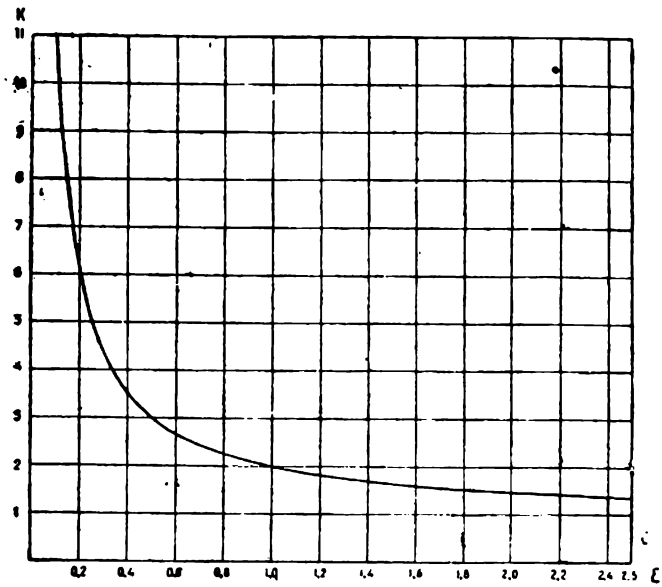


Рис. 1.

дувки, т. е. какое количество воды надо продувать. В этом случае $K = \frac{9\,000}{3\,000} = 3$, и соответствующая абсцисса будет $\varepsilon = 0{,}5$.

Приведенные формулы позволяют сделать некоторые выводы.

★Периодическое продувание непригодно при большой солености забортной воды и большой производительности относительно водяного объема испарителя.

Действительно, пусть $S_0 = 3\,500°$ Бр. (океанская вода), задано иметь S_m не более $12\,000°$ Бр., $\frac{V_2}{V_0} = 2{,}5$.

В этом случае продувку надо производить через

$$\tau = \frac{12\,000 - 3\,500}{3\,500} \cdot \frac{1}{2{,}5} = 0{,}97 \cong 1 \text{ час},$$

т. е. недопустимо часто.

★ При малой солености забортной воды и тем более при отсутствии форсировки испарителя периодическое продувание вполне целесообразно. Например, при $S_0 = 500°$ Бр. (средняя часть Финского залива), $S_m = 3\,000$ Бр., $\frac{V_2}{V_0} = 1$

$$\tau = \frac{3\,000 - 500}{500} = 5 \text{ часов.}$$

★ При непрерывном продувании количество продуваемой воды больше, чем при периодическом, а поэтому в первом случае больше тепловые потери. Пусть при периодическом продувании соленость возрастает от S_0 до S_m, а при непрерывном поддерживается постоянная $S_c = \frac{S_0 + S_m}{2}$.

Подставив данное значение S_c в формулу (5), получим:

$$\varepsilon = 2 \frac{S_0}{S_m - S_0},$$

т. е. величину, в два раза большую, чем та, которая определяется формулой (3).

При этом, однако, не надо забывать по крайней мере двух обстоятельств, говорящих в пользу непрерывного продувания. Во-первых, средняя производительность испарителя, например, за сутки будет выше, чем при периодической продувке, так как не надо останавливать опреснителя. Во-вторых, при непрерывном продувании S_c всегда меньше S_m.

Посмотрим теперь как отражается на экономичности работы испарителя продувание. Для наглядности приведена таблица, вычисленная для испарителя, работающего первичным паром давления $p_1 = 2{,}5$ *ата* ($i_1 = 649$ *ккал/кг*), при давлении вторичного пара $p_2 = 1{,}2$ *ата* ($i_2 = 641$ *ккал/кг*; $t_2 = 104°$ С).

В первом столбце вписана температура t_0 входящей в испаритель питательной морской воды, а во втором — коэфициенты продувки ε. Третий столбец указывает тепло, отдаваемое первичным паром, если он сухой насыщенный и если он покидает змеевик в виде воды, имеющей температуру 110°. В четвертом столбце вписано количество тепла, идущего на образование вторичного пара. Пятый столбец показывает количество тепла, уносимого продуваемой водой, шестой — ту же потерю, но в процентах от тепла, отдаваемого первичным паром.

Таблица показывает, что чем ниже температура питательной воды, тем больше тепловая потеря с продуваемым рассолом. Заметим при этом, что подогрев питательной воды в опреснительных установках всегда производится с помощью отбросов тепла.

t_0	ε	$i_1 - 110$	$641 - t_0$	$(104 - t_0)\varepsilon$	$\frac{(104 - t_0)\varepsilon \cdot 100}{539}$
30°	0,4	539	611	29,6	5,47%
	0,6			44,4	8,24
	0,8			59,2	11,0
50°	0,4		591	21,6	4,0
	0,6			32,4	6,0
	0,8			43,2	8,0
75°	0,4		566	11,6	2,15
	0,6			17,4	3,23
	0,8			23,2	4,3

Если бы питательная вода была подогрета до температуры кипения (104°), то тепловая потеря от продувания обратилась бы в ноль. Следовательно, чем выше температура подогрева, тем меньшее влияние оказывает на экономичность работы испарителя коэфициент продувки, а значит, в этом последнем случае вполне допустима замена периодического продувания непрерывным.

Из всех солей, содержащихся в морской воде, наиболее вредная роль с точки зрения накипеобразования принадлежит сульфату кальция ($CaSO_4$).

Из сущности процесса образования накипи на нагревающей батарее вытекает, что весьма важным обстоятельством является степень насыщенности раствора данной солью. Растворимость $CaSO_4$ достигает максимума при 38° С, а затем резко падает, становясь практически равной 0 при 140° С. Таким образом, на накипеобразование с выделением гипса оказывают влияние как температура раствора, так и количество этой соли, находящейся в испарителе.

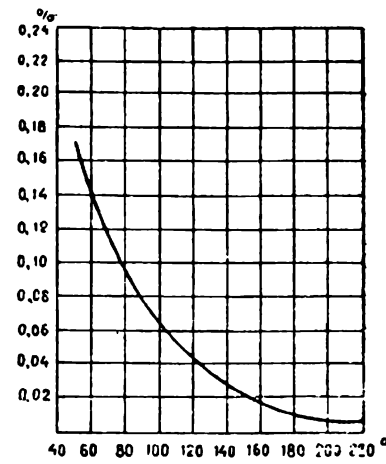


Рис. 2.

Влияние первого фактора ослабляют поддержанием возможно низкого давления вторичного пара. Ослабить влияние второго фактора, очевидно, возможно путем поддержания наивозможно низкой солености воды в испарителе, т. е. достаточно интенсивным продуванием.

На рис. 2 дана кривая растворимости $CaSO_4$ в зависимости от температуры (по Партриджу). С помощью этой кривой нетрудно показать, что при относительно высоком содержании сульфата каль-

ция в морской воде, как, например, в воде Тихого (0,133%) и Атлан тического (0,162%) океанов, никаким практически приемлемым пони жением давления вторичного пара и никаким продуванием нельз избежать насыщения воды испарителя этой солью. Действи тельно, уже при температуре 53° С растворимость данной сол составляет 0,16%.

Иначе будет обстоять дело, когда морская вода содержит мало количество гипса. В Черном море содержание сульфата кальци 0,0105%. Допустим, что давление вторичного пара $p_2 = 2$ *ата*, чем соответствует $t = 120°$ С. По кривой рис. 2 растворимость гипса пр этой температуре будет 0,04%. Значит, чтобы рассол достиг насы щения гипсом, надо, чтобы концентрация его увеличилась в $\frac{0,04}{0,0105} = 3,8$ раза. Это случится, когда соленость в испарителе возрасте с 1 700° Бр. (соленость Черного моря) до $3,8 \cdot 1\,700 = 6\,500°$ Бр.

Следовательно, поддерживая посредством непрерывного продувани соленость в испарителе, меньшую 6 500° Бр., мы избежим состояни насыщения, а значит, ослабим накипеобразование.

В качестве постоянной солености S_c можно выбрать 5 100° Бр. т. е. величину, достаточно удаленную от 6 500° Бр., тогда $K = \frac{5\,100}{1\,700} = 3$ и по рис. 1 $\varepsilon = 0,5$.

Итак, можно заключить, что периодическим продуванием следует пользоваться при малой солености морской воды и при малых на грузках испарителей. Во всех остальных случаях надо применять непрерывное продувание, выбирая постоянную соленость либо путем указанных методов, либо из практики. Каков при этом должен быть коэфициент продувки показывает кривая рис. 1.

В. ГОРЯИНОВ.

ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В КОРАБЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ.

Задача полного оборудования корабля на переменном токе заключается не только в снабжении им всех корабельных потребителей, но и в приспособлении этой электрической энергии к особенностям каждого из них в отдельности.

Всякая техническая проблема может считаться разрешенной вполне удовлетворительно только при условии минимальных первоначальных затрат, наибольшей надежности и простоты обслуживания и наилучшей отдачи устройства.

В береговых установках современная электротехника, удовлетворяя указанным требованиям в производстве, передаче и распределении электрической энергии, применяет почти исключительно трехфазный ток нормальной частоты 50 *HZ*. Что касается приемников энергии, то и здесь в береговой практике используется преимущественно переменный ток; исключение составляют электрохимические производства, где постоянный ток является единственно применимым, и электрические железные дороги, где иногда прибегают также к постоянному току или к переменному току пониженной частоты ($16^2/_3$ *HZ*). Однако, и в этих случаях необходимая энергия постоянного тока, большей частью, получается путем преобразования энергии переменного тока нормальной частоты.

Преобразование переменного тока в постоянный и наоборот еще сравнительно недавно производилось почти исключительно при помощи вращающихся преобразователей — одноякорных или моторгенераторов. Это было связано с большими первоначальными затратами, значительными потерями энергии при эксплоатации и увеличивало вес и габарит установки.

В начале этого столетия Купер Юитом был предложен ртутный выпрямитель, основанный на свойстве вольтовой дуги пропускать в парах ртути между холодным анодом и ртутным катодом ток лишь в одном направлении. В 1902 г. был взят первый патент на способ управления током ртутной дуги посредством электрических и магнитных полей. После того, как вместо хрупких стеклянных колб стали

применять железные цилиндры, вакуум в которых поддерживается периодически работающими ртутноструйными насосами, ртутные выпрямители стали с успехом осуществляться и для больших мощностей. В 1914 г. Лангмюир указал на возможность управления средним значением выпрямленного тока, изменяя момент зажигания дуги при помощи изменения величины сеточного напряжения.

За последние годы во всех береговых установках, где не требуется регулирования напряжения постоянного тока, преобразование энергии осуществляется преимущественно с помощью ртутных выпрямителей без сетки, которые обладают высоким к. п. д., почти не зависящим от нагрузки.

В судовых условиях применение ртутных выпрямителей на данном этапе их развития весьма затруднительно ввиду качки, влияющей на свободную поверхность ртути в сосуде и тем самым затрудняющей спокойное горение дуги.

В последнее время в наших и заграничных журналах появилось много статей, посвященных как ртутным выпрямителям, так и вообще преобразователям, основанным на ионных процессах. Из этих статей видно, что в деле преобразования электрической энергии из одного вида в другой открываются новые возможности, в частности передачи больших мощностей и на большие расстояния постоянным током. [1])

Есть основания предполагать, что применение ионных преобразователей с управляемой сеткой в цепях сильного тока даст возможность широкого регулирования напряжения, преобразования переменного тока в постоянный и наоборот, переменного тока одной частоты в переменный ток другой частоты, а также заменять коллектор в электрических машинах, и все это исключительно путем электрических процессов без промежуточного преобразования в механическую энергию.

Действие ионных преобразователей и выпрямителей с сетками основано на свойстве этих приборов пропускать ток только в одном направлении и на воздействии на этот ток сеток в зависимости от того, какой потенциал, положительный или отрицательный, получают они по отношению к катоду.

Основным различием между электронным и ионным приборами является то, что в электронных приборах разряд происходит в вакууме, а в ионных в среде, заполненной каким-либо газом или парами. Благодаря последнему обстоятельству, ионные приборы могут давать значительно большие токи, чем электронные при относительно низких падениях напряжения.

Особенно успешно применение в качестве газа в ионных приборах ртутных паров. Такие приборы, с одной стороны, обладают сравнительно низким потенциалом ионизации 10,2 *в*, т. е. разностью потенциалов, которую должен пройти в поле электрон, чтобы накопленная

---

[1]) См. подробнее: проф. К. А. Круг. „Новые пути преобразования электрической энергии". — „Электричество" №№ 15 и 16, 1933 г.; Г. Бабат. „Тиратроны и их применение в электрической тяге". — „Электричество" № 10, 1935 г.

ия энергия была $\frac{m_0 v^2}{2} = e_0 v_0$, достаточной, чтобы он мог отщепить от нейтральной молекулы электрон (m_0 масса электрона, e_0 его заряд, v его скорость и v_0 разность потенциалов). С другой стороны, падение напряжения, получающееся при прохождении тока через ионизированные пары ртути, незначительно.

Ртутные ионные приборы бывают двух типов — с холодным и с горячим катодами. В первых, так называемых, ртутных выпрямителях электроны испускаются перебегающим по поверхности ртути раскаленным пятном, поддерживаемым вспомогательными анодами. Общая масса ртути здесь сохраняет сравнительно низкую температуру. Падение напряжения в этих приборах около 25 *в*.

В ионных приборах второго типа, т. е. обладающих горячим катодом, его подогрев производится обычно раскаленной вольфрамовой нитью, подогреваемой от источника накала. Количество ртути в этих приборах, в отличие от первых, измеряется всего лишь несколькими каплями, которые под действием высокой температуры катода испаряются и образуют необходимое ионизированное пространство, проводящее ток. В ионных приборах с горячим катодом падение напряжения 13—15 *в*. Снабженные управляемой сеткой они называются тиратронами.

Имеются указания, что заграницей были построены ионные приборы с холодным катодом для напряжения постоянного тока $U = 1500$ *в*, обладающие двенадцатью анодами, каждый на 4 000 *а*. Приборы с горячим катодом можно строить на силу тока порядка 1 000 *а* при напряжении 10 000—15 000 *в*.

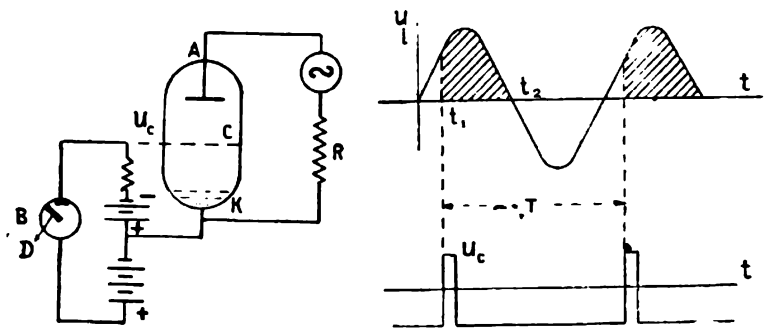
Хотя в результате ионизации в ионных приборах между анодом и катодом имеются и ионы, и электроны, ток, однако, создается почти исключительно электронами, благодаря их значительно большей подвижности по сравнению с ионами.

Рассмотрим регулирование напряжения посредством изменения потенциала на сетке. Предположим, что цепь состоит из одного активного сопротивления R, питаемого через ртутный выпрямитель с сеткой от внешнего синусоидального напряжения (фиг. 1). Чтобы сообщать сетке автоматически то положительный, то отрицательный потенциал, присоединим катод K к середине батареи, отрицательный полюс которой соединен с сеткой C. Для сообщения положительного потенциала сетке C воспользуемся коммутатором B, состоящим из неподвижного изолированного диска с контактом, соединенным с сеткой. По диску скользит металлическая щетка D, вращающаяся синхронно с частотой сети и соединенная с положительным зажимом батареи.

При синхронном вращении щетки за каждый период T переменного тока сетка будет получать один раз (момент t_1) положительный потенциал, дуга будет зажигаться и выпрямитель будет пропускать ток до того момента t_2, пока напряжение U не обратится в ноль.

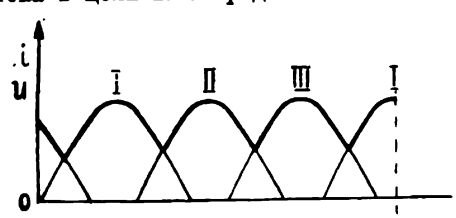
Поворотом диска на некоторый угол можно менять момент зажигания выпрямителя и, таким образом, последний начинает пропускать ток в разные моменты периода переменного тока. Получающийся при этом ток, несмотря на то, что сетка после положительного импульса будет опять иметь отрицательный потенциал, будет протекать до тех пор, пока он под действием внешнего напряжения не спадет до нуля и сам не прекратится.

В течение следующего отрицательного полупериода напряжения ток будет равен нулю, ибо ртутный выпрямитель пропускает ток только в одном направлении. По прошествии же одного периода T, ток начнет протекать лишь с того момента, когда сетке снова будет сообщен положительный потенциал. Очевидно, что среднее падение



Фиг. 1.

напряжения на сопротивлении R будет пропорционально заштрихованной площади фиг. 1. Поворачивая диск B, можно в разные моменты зажигать выпрямитель и этим регулировать среднее значение тока в цепи R и среднее значение выпрямленного напряжения.

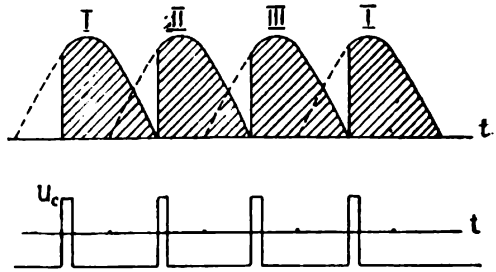


Фиг. 2.

В обычных трехфазных треханодных выпрямителях дуга между анодом и катодом постепенно переходит с одного анода на следующий по мере того, как напряжение, сообщаемое анодом от соответствующих фаз питающего трансформатора, у следующего анода будет больше, чем у предыдущего. Пренебрегая самоиндукцией, картина изменения тока в ртутном выпрямителе без сетки представлена на фиг. 2.

Иначе будет обстоять дело в трехфазном выпрямителе с сетками. Если сетка следующего анода будет иметь отрицательный потенциал, то он тока пропускать не будет даже в том случае, если его напря-

жение стало больше, чем у предыдущего. Для того, чтобы следующий анод стал пропускать ток, надо его сетке, хотя бы на мгновение, сообщить положительный потенциал U_c за время положительного полупериода напряжения U его фазы. В этот момент действующая в этой фазе электродвижущая сила сразу возрастает, и ток в ней будет протекать до тех пор, пока э. д. с. не обратится в ноль. Этот процесс, протекающий поочередно во всех фазах, показан на фиг. 3.



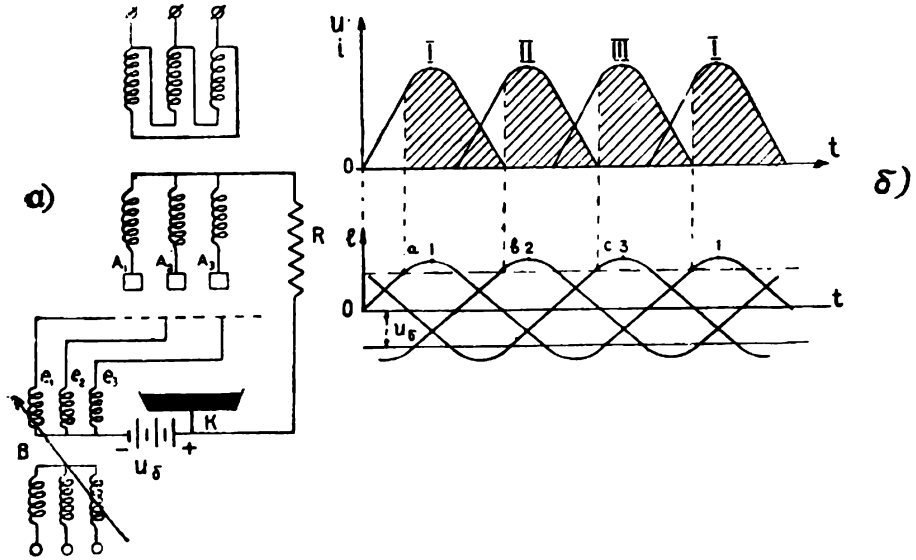
Фиг. 3.

Поочередное сообщение сеткам анодов положительных потенциалов при регулировании напряжения осуществляется автоматически разными способами. Это может быть неподвижный контактный диск, как на фиг. 1, но с числом контактов, равным числу фаз, по которому скользит синхронно с питающей сетью столько же щеток, сколько имеется фаз. Передвигая диск в ту или другую сторону, можно раньше или позже переводить дугу на следующие аноды и тем самым управлять величиной среднего значения выпрямленного тока и напряжения.

По предложению французского ученого Пьера Мари Габриэля Тулона (1922—1923 гг.), вместо синхронного механического контакта, только-что описанного, можно получить синхронное поочередное зажигание дуги у соответствующих анодов при помощи наложения на отрицательное напряжение батареи $U_б$ переменных э. д. сил, получаемых от трансформатора B, обладающего тем же числом фаз, что и питающая сеть (фиг. 4 *а*, *б*).

Трансформатор B получает питание от той же сети, что и сам выпрямитель, и отличается от обычного трансформатора лишь тем, что его вторичные обмотки могут поворачиваться относительно первичных, и, таким образом, фазы э. д. сил e_1, e_2 и e_3 могут меняться, вследствие чего будут изменяться и моменты зажигания соответствующих анодов (A_1, A_2, A_3), а следовательно, и среднее значение выпрямленного тока в сопротивлении R.

Трансформатор B выполняется обычно в виде заторможенного асинхронного двигателя с фазным ротором и называется фазовращателем. Зажигание анодов, очевидно, будет происходить, когда положительное значение добавочной э. д. с. трансформатора B станет больше отрицательного значения напряжения батареи $U_б$. Эти моменты на фиг. 4 *б* соответствуют точкам *a*, *b*, *c* и т. д. Этот метод регулирования напряжения весьма прост, однако, он обладает и некоторыми недостатками. Заметим, что трансформатор B, задающий только положительные потенциалы сеткам, получается весьма малым, так как токи,



Фиг. 4.

протекающие в цепях сеток, едва составляют 0,1% от номинального тока выпрямителя.

Регулирование выпрямленного тока у описанного выпрямителя возможно в широких пределах. Ограничивающими факторами являются — форма кривой напряжения выпрямленного тока и cos φ в питающей сети, сильно ухудшающиеся при больших снижениях максимального возможного напряжения. Для ступенчатого регулирования можно применить трансформатор с секционированной вторичной обмоткой.

Возможность регулирования напряжения открывает широкие перспективы для использования ртутных выпрямителей. Где раньше применялись для преобразования переменного тока в постоянный исключительно моторгенераторы, могут применяться ртутные выпрямители с сеткой, дающие выигрыш в весе и габарите.

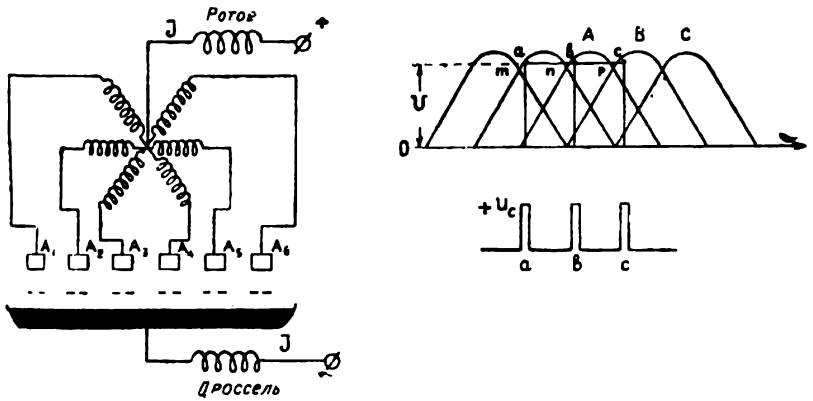
Применение управляемых сеток в ртутных выпрямителях делает возможным разрешение проблемы преобразования постоянного тока в переменный, т. е. ртутник становится обратимым. Эта проблема, чрезвычайно важная для береговых установок, так как становится осуществимой передача энергии постоянным током при высоком напряжении на большие расстояния, не представляет существенного интереса в судовых устройствах.

Весьма интересна работа ионного прибора в качестве преобразователя частоты, что могло бы найти применение, например, для изменения числа оборотов двигателей переменного тока, однако, суще-

ствующие схемы (Loebl'я, Kraemer'a и т. д.) едва ли в настоящее время уже могут быть использованы на кораблях.

Ионные приборы с управляемыми сетками, позволяющие закрывать путь для тока и автоматически по мере надобности переключать его из одной ветви в другую, способны во многих случаях с успехом заменять механические коммутаторы, например, коллекторы в машинах постоянного тока, стирая, таким образом, грань между машинами постоянного и переменного тока.

Ионные коммутаторы или коллекторы, в силу более сложного их устройства, а также большого падения напряжения, еще не могут, в общем случае, конкурировать с обычными коллекторами машин постоянного тока. Однако, в мощных реверсивных моторах, скажем, рулевого привода, с широким регулированием числа оборотов замена коллектора ионными аппаратами может быть полезна. Особенно целесо-



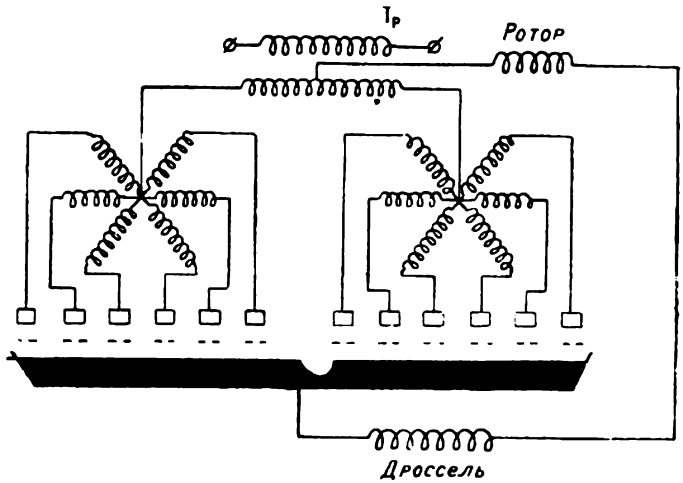
Фиг. 5.

образно одновременное применение ионного прибора в качестве выпрямителя и коммутатора. Ртутный выпрямитель с сеткой или группа тиратронов могут быть также использованы для питания обычного двигателя постоянного тока, регулирования числа его оборотов и реверсирования простым воздействием на сеточный потенциал.

Рассмотрим теперь работу бесколлекторного двигателя с последовательным возбуждением, питаемого постоянным током. Ротор двигателя снабжен такой же обмоткой, как роторы синхронных машин. На статоре двигателя наложено шесть фазных обмоток (фиг. 5), т. е. двигатель представляет собой по конструкции обычную синхронную машину. Ток I от плюсового зажима пройдет через обмотку возбуждения ротора к узловой точке обмотки статора и затем через соответствующую ветвь обмотки статора к тому аноду A, сетка которого получила положительный потенциал, и далее через дроссель в минус. Ток будет существовать до тех пор, пока противоэлектродвижущая сила, представленная синусоидами A, B, C, не станет равной прило-

женному постоянному напряжению, уменьшенному на величину омических падений напряжений.

Если на вал ротора насадить диск из непроводящего материала, снабженный одним контактом, соединенным с плюсом сеточной батареи, а вокруг диска неподвижно укрепить щетки, соединенные каждая со своей сеткой, то они будут подавать положительные потенциалы соответствующим сеткам, вследствие чего ротор придет во вращение. Если теперь систему неподвижных щеток перемещать в сторону, обратную вращению, или по направлению вращения, то можно раньше или позже производить зажигание анодов. От этого будет меняться длительность прохождения тока через данный анод и будет увеличиваться или уменьшаться величина тока как в якоре, так и в обмотке



Фиг. 6.

возбуждения, а следовательно, будет меняться число оборотов двигателя.

По существу такой бесколлекторный двигатель представляет собой синхронную машину переменного тока, в которой ток по очереди пропускается в одном направлении через отдельные фазы статора. Число же оборотов двигателя и сторона его вращения могут изменяться простым смещением щеток.

На фиг. 6 показана схема бесколлекторного двигателя последовательного возбуждения, получающего питание от однофазной сети. Имеется однофазный трансформатор T_p, получающий питание от однофазной сети. У вторичной обмотки его выведена средняя точка. Следуя за периодическими изменениями направления переменного тока в первичной цепи, ток во вторичной обмотке будет проходить то по правой ее половине, то по левой. Крайние точки вторичной обмотки соединены с узловыми точками обеих обмоток статора, изолированных

одна от другой и уложенных в те же пазы. При помощи диска и щеток ток пропускается то через одну ветвь обмотки, то через другую, затем через выпрямитель, дроссель и ротор.

Ионный прибор в данном случае работает как выпрямитель, но при этом сетки коммутируют ток так, что он в каждой ветви обмотки статора протекает всегда в одном и том же направлении.

Регулирование числа оборотов и реверс, как и в предыдущем случае, достигается смещением щеток. Один ртутник в этих схемах весьма удобно может быть заменен тиратронами, причем их число должно быть равно числу анодов. Надежность схемы от этого значительно возрастает, и вышедший из строя тиратрон легко может быть заменен подобно предохранителю. Выход же из строя ртутного выпрямителя требует более длительного ремонта.

Из сказанного становится ясным, что применение ионных приборов коренным образом изменяет облик электрической машины.

Грань между машиной переменного тока и машиной постоянного тока стирается—механический коллектор может быть заменен ионным.

Синхронный двигатель при постоянстве частоты питающей сети может работать при разных оборотах и приобретает серпесные характеристики.

• Вместо обычных пусковых устройств появляется группа тиратронов, управление которыми производится соответствующей подачей положительного потенциала на сетку, для чего нужны токи, составляющие доли процента от управляемого тока.

Проф. М. ЯНОВСКИЙ.

К РАСЧЕТУ БЫСТРОВРАЩАЮЩИХСЯ ДИСКОВ. [1])

Зависимость напряжений от скорости вращения.

В большей части методов расчета быстровращающихся дисков рассматривается вопрос об определении окружных и радиальных напряжений в различных точках при вращении диска с наибольшим или нормальным рабочим числом оборотов. Изменение величины этих напряжений в зависимости от скорости вращения диска представляет интерес, главным образом, в двух случаях:

★ при числе оборотов, когда вступает в действие предохранительный регулятор, закрывающий доступ пара в турбину;

★ при застопоривании двигателя, когда существенно знать меру насадки диска на вал, обеспечивающую его плотное прилегание при рабочей скорости вращения.

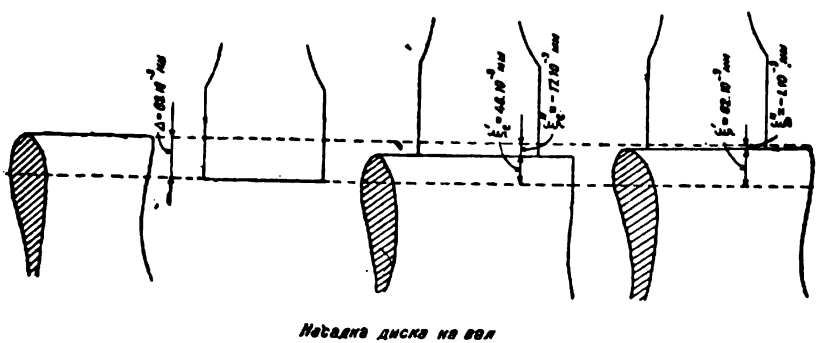


Рис. 1.

Для военных кораблей можно также считать имеющей известное значение величину напряжений в дисках при крейсерской скорости, на которой судовые механизмы работают большую часть своей службы.

[1]) См. статью автора „О расчете турбинных дисков".—„М. Сборник" № 11, 1936 г.

Вопросы, указанные выше, подробно разобраны во II томе труда G. Bauer'a «Der Schiffsmaschinenbau», но при изложении их автором сделано принципиально неправильное допущение, что мера насадки диска на вал, т. е. разность радиусов вала и диска в свободном состоянии, изменяется пропорционально квадрату числа оборотов двигателя. На самом же деле эта величина является неизменной, как это для большей наглядности показано на рис. 1 для диска паровой турбины, расчет которого был дан в § 30 главы V нашей работы: «Конструирование и расчет судовых паровых турбин».

На этом рисунке слева показаны частично сечения плоскостью, проходящей через ось турбины, вала и диска в их свободном состоянии, т. е. до сборки, причем разность радиусов их, или мера насадки, составляет:

$$\Delta = 0{,}063 \text{ мм},$$

и эта величина изображена на рисунке в значительно более крупном масштабе, чем все остальные размеры.

После нагревания диска до такой температуры, что внутренний радиус его ступицы станет больше наружного радиуса вала, он может быть насажен на вал, и в средней части рис. 1 показано взаимное положение диска после остывания и вала в то время, когда турбина остается неподвижной. Вал при этом сжат по радиусу на величину:

$$\xi_e'' = -0{,}017 \text{ мм},$$

а диск имеет на внутренней поверхности ступицы удлинение, равное:

$$\xi_e' = 0{,}046 \text{ мм},$$

причем разность этих величин, очевидно, должна быть равна мере насадки:

$$\Delta = \xi_e' - \xi_e'' = 0{,}046 + 0{,}017 = 0{,}063 \text{ мм} \quad . (1).$$

При вращении турбины удлинение волокон диска под действием центробежной силы его массы и массы насаженных на нем лопаток будет тем большим, чем выше число оборотов ее; в правой части рис. 1 представлено взаимное положение диска и вала при нормальной скорости вращения турбины, а именно при 3 000 оборотов в минуту. Внутренняя поверхность ступицы диска имеет при этих условиях удлинение, равное:

$$\xi' = 0{,}062 \text{ мм},$$

а волокна вала сжаты на величину

$$\xi'' = -0{,}001 \text{ мм}$$

(это сжатие вала обеспечивает плотность прилегания диска к нему при нормальных условиях работы двигателя), причем и в этом случае

остается справедливым соотношение (1), которое следует выразить в виде:

$$\Delta = \xi' - \xi'' = 0{,}062 + 0{,}001 = 0{,}063 \text{ мм} \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Мера насадки диска на вал Δ определяется легко по расчету его на нормальную скорость вращения. Расширение ступицы в этом случае составляет [1]):

$$\xi' = \frac{(\tau_0' + \nu p)\, x_0}{E} \quad . (3),$$

где τ_0' — обозначает окружное напряжение на внутренней поверхности ступицы,

ν — Пауссоново отношение,

p — давление, оказываемое диском на вал, равное взятому со знаком минус радиальному напряжению σ_0' там же,

E — модуль упругости материала диска и

x_0 — внутренний радиус ступицы.

Приближенная, но достаточно точная формула A. Stodola для сжатия вала [2]) выражается в виде:

$$\xi'' = -\frac{(1-\nu)\, p x_0}{E} \quad . (4)$$

при тех же значениях входящих в нее букв, что и в формуле (3).

Таким образом, мера насадки диска на вал с достаточной степенью точности может быть представлена формулой:

$$\Delta = \xi' - \xi'' = \frac{(\tau_0' + p)\, x_0}{E} \quad . \quad . (5).$$

Эту формулу, согласно сказанному выше о значении букв p и σ_0', можно также переписать в виде:

$$\tau_0' - \sigma_0' = \frac{E\Delta}{x_0} = \text{const} \quad . (6),$$

и данное соотношение между окружным напряжением τ_0' и радиальным напряжением σ_0' на внутренней поверхности ступицы должно сохраняться при всех скоростях вращения диска ниже той, при которой наступает прекращение плотного прилегания диска к валу, когда расширение ступицы ξ' становится бо́льшим меры насадки Δ (если пренебречь при этом незначительным удлинением вала, как то принято в приближенной формуле (4) A. Stodola).

---

[1]) См. § 30 нашего курса «Конструирование и расчет судовых паровых турбин». Л. 1937.

[2]) Точный вывод этой формулы см. там же.

Для расчета диска заданных размеров необходимо всегда удовлетворение двум граничным условиям. При обычном расчете его на нормальное рабочее число оборотов такими граничными условиями являются следующие.

а) Радиальное напряжение σ_n на наружной поверхности обода должно быть равно внешней нагрузке диска, создаваемой закрепленными на нем рабочими лопатками с бандажем, а также соответствующими частями диска.

б) Радиальное напряжение σ_0' на внутренней поверхности ступицы принимается обычно равным около—50 *кг/см*^{2} при насадке диска на вал или должно считаться равным нолю, если диск откован заодно с пустотелым валом, как это встречается в роторах вспомогательных механизмов или турбин высокого давления при малом диаметре (до 600—700 *мм*). Удовлетворение этим граничным условиям легче всего достигается в рассматриваемом случае использованием принципа Mises'a наложения напряжений. [1])

При расчете диска на иную скорость вращения одним из граничных условий будет удовлетворение равенству (6). Второе из граничных условий будет таким же, как вышеуказанное условие (а), но при этом величина радиального напряжения на внешней поверхности обода изменится, разумеется, пропорционально изменению квадрату числа оборотов двигателя. Аналогично использованию принципа Mises'a наложения напряжений можно и в этом случае значительно сократить вычислительную работу, поступив следующим образом.

Произведем сначала расчет диска при вращении с заданным числом оборотов, приняв значения окружного $\tau_{0\,\mathrm{I}}'$ и радиального $\sigma_{0\,\mathrm{I}}'$ напряжений на внутренней поверхности ступицы **произвольными**, но **удовлетворяющими равенству** (6). После того выполним расчет диска в состоянии покоя, задавшись также **произвольными**, но **равными** значениями тех же напряжений $\tau_{0\,\mathrm{II}}'$ и $\sigma_{0\,\mathrm{II}}'$.

Если, как мы только-что сделали по отношению к напряжениям τ_0' и σ_0', отметить для отличия напряжения в любой точке диска, получаемые при первом из этих расчетов, постановкой значка I, а при втором из них—значка II, то истинные значения радиальных σ и окружных τ напряжений в диске найдутся из формул:

$$\sigma = \sigma_{\mathrm{I}} + k\,\sigma_{\mathrm{II}} \qquad . (7)$$

$$\tau = \tau_{\mathrm{I}} + k\,\tau_{\mathrm{II}} \qquad . . . (8),$$

причем коэфициент k, согласно граничному условию (а), найдется из равенства:

$$\sigma_n = \sigma_{n\,\mathrm{I}} + k\,\sigma_{n\,\mathrm{II}} \qquad . . . . . (9)$$

---

[1]) См. цит. статью в „М. Сборнике" № 11, 1936 г.

и, следовательно, будет равен:

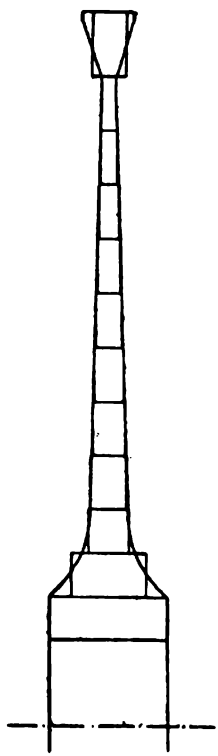
$$k = \frac{\sigma_n - \sigma_{n\,I}}{\sigma_{n\,II}} \quad \ldots (10),$$

если значком n отметить попрежнему напряжения, получаемые на внешней поверхности обода.

Если при этом радиальное напряжение на внутренней поверхности ступицы, равное:

$$\sigma_0' = \sigma_{0\,I}' + k\,\sigma_{0\,II}' \quad \ldots (11),$$

окажется положительным, то это будет служить доказательством, что при данной скорости вращения уже прекратилось плотное прилегание диска к валу, и тогда напряжения в диске должны быть вычисляемы, как и при расчете диска на нормальное рабочее число оборотов, согласно граничным условиям (а) и (б), а именно при напряжении σ_0', равном нолю.



Профиль турбинного диска

Рис. 2.

Но вычисление напряжений в таком случае само по себе не представляет интереса, так как предельный регулятор должен выключить турбину из действия ранее отделения диска от вала, и получение неравенства $\sigma_0' > 0$ следует рассматривать только, как доказательство наступления недопустимых ненормальных условий работы двигателя.

Для лучшего пояснения только-что изложенного рассмотрим примеры расчета в двух случаях диска, профиль которого изображён на рис. 2 толстыми линиями. Основные размеры этого диска даны в таблице 1; в ней же приведено вычисление вспомогательных величин λ_k, a_k и b_k для расчета диска по разработанному нами методу при разбивке всего профиля на 12 ступенек постоянной толщины, как то показано тонкими линиями на рис. 2, при следующих исходных условиях: радиальное напряжение на внутренней поверхности ступицы $\sigma_0' = -58\ кг/см^2$; радиальное напряжение на наружной поверхности обода $\sigma_{12} = 500\ кг/см^2$ и число оборотов $n = 3\,000$ в мин.

Результаты этого расчета см. таблицу 2. [1])

[1]) См. главу V и таблицу 29 нашего курса „Конструирование и расчет судовых паровых турбин".

Таблица 1.

Вспомогательные величины для расчета диска.

Номер ступеньки k	Радиусы r_{km} или r_k ... см	r^2_{km} или r^2_k ... см^2	Отношения λ_{km} или λ_k	Разности d'_{km} или d'_k ... см^2	Величины a_{km} или a_k ... кг/см^2	Величины b_{km} или b_k ... кг/см^2	Толщины y_k ... мм
0	8,0	64	—		—	—	110,0
1	12,0	144	2,250	80	41	36	110,0
$2m$	14,0	196	1,361	56	26	17	69,3
2	16,0	256	1,778	112	57	43	—
$3m$	18,0	324	1,266	68	35	21	38,1
3	20,0	400	1,563	144	73	51	—
$4m$	22,5	506	1,266	106	54	33	28,9
4	25,0	625	1,563	225	115	79	
$5m$	27,5	756	1,210	131	67	40	26,4
5	30,0	900	1,440	275	140	92	—
$6m$	32,5	1 056	1,174	156	80	47	24,0
6	35,0	1 225	1,361	325	166	103	
$7m$	37,5	1 406	1,148	181	92	53	21,7
7	40,0	1 600	1,300	375	191	119	—
$8m$	42,5	1 806	1,129	206	105	60	19,4
8	50,0	2 025	1,260	425	217	132	—
$9m$	47,5	2 256	1,113	231	118	67	17,..
9	50,0	2 500	1,235	475	242	146	—
$10m$	52,5	2 756	1,102	256	131	74	15,0
10	55,0	3 025	1,210	525	268	159	
$11m$	57,5	3 306	1,093	281	143	81	13,0
11	60,0	3 600	1,190	575	293	173	—
12	66,0	4 356	1,210	756		229	28,9

Произведем теперь расчет этого диска в тех двух случаях, когда число оборотов его будет повышено до 3 675 в мин. и когда оно будет понижено до 2 121 в мин. Так как порядок производства расчетов остается тем же самым, который нами изложен достаточно подробно в § 29 курса «Конструирование и расчет судовых паровых турбин», то приведем здесь только основные особенности их и результаты.

В первом случае значения вспомогательных величин a_k и b_k, которые были даны в таблице 1, возрастут в отношении:

$$\left(\frac{3\,675}{3\,000}\right)^2 = 1{,}5\,,$$

так как эти величины пропорциональны квадрату угловой скорости вращения диска.

Равным образом значение радиального напряжения на внешней поверхности обода станет равным:

$$\sigma_{12} = 1{,}5 \cdot 500 = 750 \ кг/см^2.$$

Таблица 2.

Результаты расчета диска при 3 000 об/мин.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
κ	$S'_{\kappa-1}$	$D'_{\kappa-1}$	S_κ	D_κ			$\Delta\sigma_\kappa$	ΔS_κ	ΔD_κ		τ_{cm}
1	1 633	1 749	1 592	793	399	0,...	233	303	63	-58	1 690
										389	1 195
2	1 856	630	1 838	378	730	0,3822	600	779	420	696	1 172
3	2 617	— 42	2 541	6	1 269	0,3321	407	530	—285	1 20.	1 282
4	3 074	—277	2 959	—127	1 543	0,0929	143	186	—100	1 606	1 413
5	3 145	—227	3 005	94	1 54	0,0977	151	197	— 93	1 616	1 462
6	3 202	—200	3 036	— 71	1 553	0,1074	167	217	117	1 626	1 496
7	3 253	—188	3 062	— 53	1 557	0,1186	185	240	29	1 ...	1 522
8	3 302	182	3 085	— 40	1 562	0,1325	207	268	45	1 652	1 544
9	3 354	—185	3 112	— 32	1 572	0,1416	222	289	—156	1 671	1 565
10	3 401	—188	3 133	21	1 578	0,1588	250	326	— 73	1 684	1 ...
11	3 459	199	3 166	22	1 594	—0,537	—857	—1 114	000	1 712	1 604
										737	1 315
12	2 052		1 067	667		—	—	—	—	500	1 167

Все величины в столбцах 2—6 и 8—12 выражены в *кг/см*^{2}.

Таблица 3.

Результаты расчета диска при 3 675 об./мин (при вращении).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
κ	$S'_{\kappa-1}$	$D'_{\kappa-1}$	S_κ	D_κ	σ_κ	δ_κ	$\Delta\sigma_\kappa$	ΔS_κ	ΔD_κ
1	1 852	1 748	1 791	801	495	0,585	290	377	—203
2	2 168	598	2 082	372	855	0,822	703	914	—492
3	2 996	—120	2 886	— 28	1 457	0,321	468	600	—327
4	3 495	—355	3 323	— 87	1 705	0,0929	158	206	—111
5	3 529	—198	3 319	— 42	1 680	0,0977	164	213	—115
6	3 532	—157	3 284	— 2	1 643	0,1074	176	229	—124
7	3 513	—126	3 226	40	1 593	0,1186	189	246	—132
8	3 472	— 92	3 147	84	1 531	0,1325	203	264	—142
9	3 411	— 58	3 048	121	1 463	0,1416	207	269	—145
10	3 317	— 24	2 916	178	1 369	0,1588	217	282	—152
11	3 198	26	2 758	240	1 259	—0,537	—676	—879	473
12	1 879	713	1 301	873	214	—	—	—	—

Все величины в столбцах 2—6 и 8—10 выражены в *кг/см*^{2}.

При расчете вращающегося диска, который приведен в таблице 3, удовлетворение граничному условию (6) выполнено принятием значе-

ний окружного и радиального напряжений на внутренней поверхности ступицы соответственно равными:

$$\tau'_{0I} = 1\,800 \text{ и } \sigma'_{0I} = 52 \text{ кг/см}^2,$$

так как по результатам расчета, которые даны в таблице 2, имеем разность этих напряжений:

$$\tau'_0 - \sigma'_0 = 1\,690 + 58 = 1\,748 \text{ кг/см}^2.$$

Результаты расчета неподвижного диска указаны в таблице 4, причем в качестве исходных данных, согласно сказанному выше, было принято равенство напряжений:

$$\sigma'_{0II} = \tau'_{0II} = 150 \text{ кг/см}^2.$$

Определяя значение коэфициента k из формулы (10), получаем, согласно результатам таблиц 3 и 4:

$$k = \frac{\sigma_{12} - \sigma_{12\,(I)}}{\sigma_{12(II)}} = \frac{750 - 214}{399} = 1{,}34.$$

Таблица 4.

Результаты расчета диска (неподвижного).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
κ	$S'_{\kappa-1}$	$D'_{\kappa-1}$	S_κ	D_κ	σ_κ	δ_κ	$\Delta\sigma_\kappa$	ΔS_κ	ΔD_κ
1	300	0	300	0	150	0,585	88	114	— 61
2	414	— 61	414	— 35	224	0,822	184	240	—129
3	654	—164	654	—105	379	0,321	122	158	— 85
4	812	—190	812	—122	467	0,0929	43	56	— 30
5	868	—152	868	—106	487	0,0977	48	62	— 33
6	930	—139	930	—102	516	0,1074	55	72	— 39
7	1 002	—141	1 002	—108	555	0,1186	66	86	— 46
8	1 088	—154	1 088	—122	605	0,1325	80	104	— 56
9	1 192	—178	1 192	—144	668	0,1416	95	123	— 66
10	1 315	—210	1 315	—174	744	0,1588	118	154	— 83
11	1 469	—257	1 469	—216	842	—0,537	—452	—588	317
12	881	101	881	83	399	—	—	—	—

Все величины в столбцах 2—6 и 8—10 выражены в кг/см².

Следовательно, радиальное напряжение на внутренней поверхности ступицы должно быть по формуле (11) равно:

$$\sigma'_0 = 52 + 1{,}34 \cdot 150 = 253 \text{ кг/см}^2.$$

Этот результат указывает на отсутствие плотного прилегания диска к валу при числе оборотов 3 675 в мин., как этого и нужно было ожидать.

Во втором случае значения вспомогательных величин a_k и b_k, приведенные в таблице 1, должны быть уменьшены в отношении:

$$\left(\frac{3\,000}{2\,121}\right)^2 = 2{,}0\,,$$

и соответственно значение радиального напряжения на внешней поверхности обода будет составлять:

$$\sigma_{12} = 500 : 2{,}0 = 250 \ \text{кг/см}^2.$$

Расчет диска при вращении с числом оборотов 2 121 в мин. при тех же исходных данных, что были приняты в таблице 3 для удовлетворения граничному условию (6), дан в таблице 5. Для расчета диска в состоянии покоя может служить та же таблица 4.

Таблица 5.

Результаты расчета диска при 2 121 об/мин (при вращении).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	S'_{k-1}	D'_{k-1}	S_k	D_k	σ_k	δ_k	$\Delta\sigma_k$	ΔS_k	ΔD_k
1	1 852	1 748	1 832	785	523	0,585	306	398	—214
2	2 230	571	2 201	333	934	0,822	768	998	—537
3	3 199	— 204	3 162	—115	1 638	0,321	526	684	—368
4	3 846	— 483	3 789	—283	2 036	0,0929	189	246	—132
5	4 035	— 415	3 965	—256	2 110	0,0977	206	268	—144
6	4 233	— 400	4 150	—256	2 203	0,1074	237	308	—166
7	4 458	— 422	4 362	—278	2 320	0,1186	275	358	—193
8	4 720	— 471	4 612	—320	2 466	0,1325	327	425	—229
9	5 037	— 549	4 918	—386	2 652	0,1416	376	489	—263
10	5 407	— 649	5 273	—470	2 871	0,1588	456	594	—319
11	5 867	— 789	5 720	—591	3 155	—0,537	—1 694	—2 202	1 186
12	3 518	595	3 325	587	$\boxed{1\,369}$	—	—	—	—

Все величины в столбцах 2—6 и 8—10 выражены в *кг/см²*.

На основании результатов этих расчетов находим значение коэфициента k в этом случае из формулы (10):

$$k = \frac{\sigma_{12} - \sigma_{12(\mathrm{I})}}{\sigma_{12(\mathrm{II})}} = \frac{250 - 1\,369}{399} = -2{,}805$$

и значения истинных напряжений на внутренней поверхности ступицы по формулам (7) и (8):

Таблица 6.

Окончательные результаты расчета диска при 2 121 об/мин.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	S'_{k-1}	D'_{k-1}	S_k	D_k	σ_k		$\Delta\sigma_k$	ΔS_k	ΔD_k	σ_{km}	τ_{km}
										−369	1 379
1	1 010	1 748	990	785	102	0,585	60	78	− 42	102	887
2	1 068	743	1 059	430	304	0,822	250	325	−175	251	803
3	1 364	255	1 327	179	574	0,321	184	239	−129	568	778
4	1 566	50	1 509	58	725	0,0929	67	88	− 47	743	796
5	1 597	11	1 527	40	743	0,0977	73	94	51	768	795
6	1 621	11	1 538	30	754	0,1074	81	105	57	785	795
7	1 643	27	1 547	25	761	0,1186	90	117	63	798	798
8	1 664	−38	1 556	22	767	0,1325	102	132	71	809	802
9	1 688	49	1 567	19	771	0,1416	110	142	77	821	808
10	1 709	−58	1 575	18	778	0,1588	124	161	87	831	812
11	1 736	69	1 589	14	787	− 0,537	−423	−550	296	845	818
										364	674
12	1 039	310	846	351	248	—		—	—	248	598

Все величины в столбцах 2—6 и 8—12 выражены в *кг/см²*.

$$\sigma'_0 = 52 - 2{,}805 \cdot 150 = -369 \text{ кг/см}^2$$

$$\tau'_0 = 1\,800 - 2{,}805 \cdot 150 = 1\,379 \text{ кг/см}^2.$$

В таблице 6 приведены окончательные результаты расчета диска при числе оборотов 2 121 в мин., причем за исходные данные были приняты только-что полученные результаты вычислений по формулам (7) и (8).

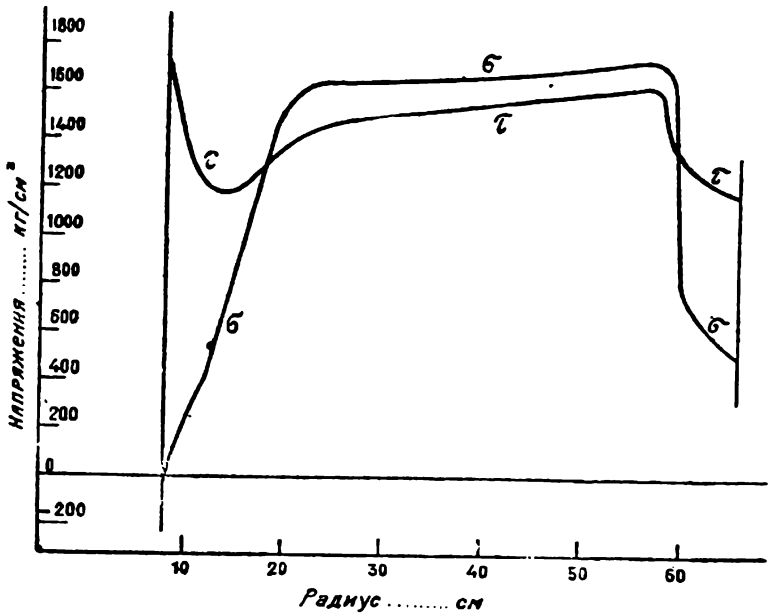
На рис. 3, 4 и 5 графически изображены изменения по радиусу окружных τ и радиальных σ напряжений для рассчитанного здесь диска в трех случаях: при числе оборотов $n = 3\,000$ в мин., согласно данным таблицы 2; при числе оборотов $n = 2\,121$ в мин., согласно результатам, полученным в таблице 6; при застопоренной турбине ($n = 0$), согласно данным расчета, приведенного в таблице 30 курса «Конструирование и расчет судовых паровых турбин».

Эти диаграммы дают достаточно наглядное представление об изменении характера напряжений в турбинном диске при изменении скорости его вращения.

О степени точности при расчетах.

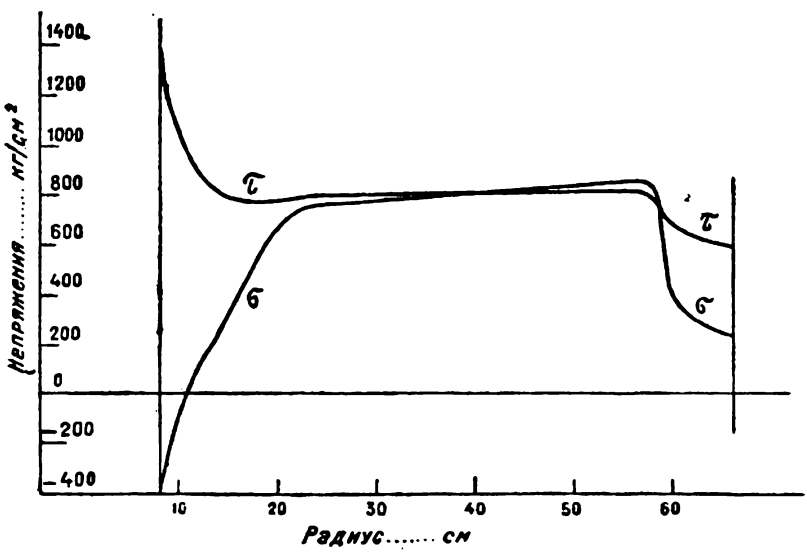
В статье «К вопросу о расчете турбинных дисков» [1]) мы приводили ряд расчетов одного и того же турбинного диска по различным методам, чтобы показать достаточно высокую степень точности, кото-

[1]) „Вестник инженеров и техников" № 3, 1931 г.



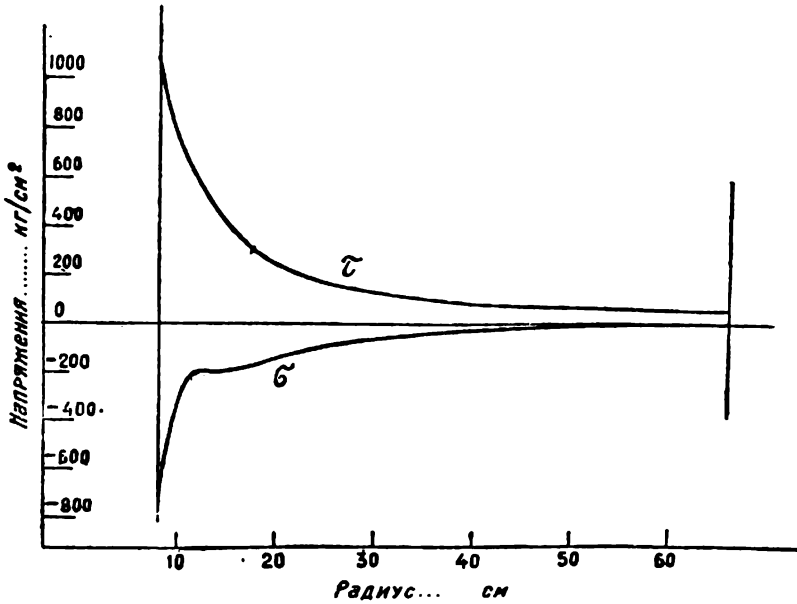
Напряжения в диске при $n = 3000$ об/мин.

Рис. 3.



Напряжения в диске при $n = 2121$ об/мин.

Рис. 4.



Напряжения в неподвижном диске

Рис. 5.

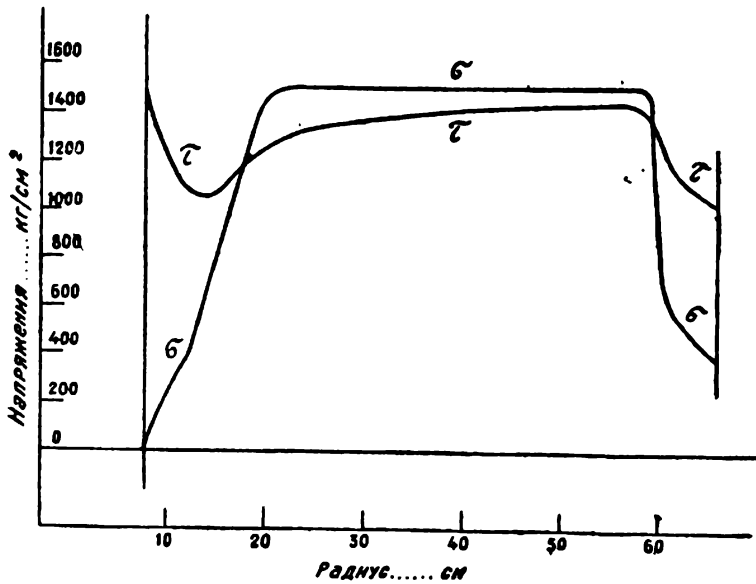
рая получается при использовании разработанного нами метода, и опровергнуть противоположное мнение проф. Г. С. Жирицкого, которое было высказано им во II томе его курса «Паровые турбины».

Хотя возражений на эту нашу статью со стороны проф. Жирицкого до сих пор не последовало, но в недавно появившейся работе С. А. Тумаркина «Методы расчета напряжений во вращающихся дисках» высказано суждение о том, что расчеты диска при разбивке его профиля на кольца постоянной толщины требуют для получения достаточно высокой степени точности применения значительно большего числа ступенек, чем расчеты при составлении его из участков гиперболического профиля, как то выполняется в методе, предложенном С. А. Тумаркиным. Последний метод, по мнению его автора, имеет то существенное преимущество, что, несмотря на большую сложность расчетных формул, объем вычислительной работы значительно сокращается, благодаря малому числу ступенек, на которые делится профиль диска для расчета.

Поэтому здесь мы и имеем в виду на примерах сравнительных расчетов показать, что и при разработанном нами методе можно получить достаточно высокую степень точности при умеренном числе ступенек, если радиальные размеры их назначать согласно приведенным ниже соображениям.

Для турбинного диска, профиль которого был изображен на рис. 1, в нашем курсе «Конструирование и расчет судовых паровых турбин» даны, кроме упомянутого выше и показанного в таблицах 1 и 2 расчета, еще два расчета при иных исходных данных, а именно: радиальное напряжение на наружной поверхности обода $\sigma_n = 400$ *кг/см²* и радиальное напряжение на внутренней поверхности ступицы $\sigma_0' = 0$ при том же числе оборотов $n = 3\,000$ в мин.

В основание обоих этих расчетов была положена кривая изменения радиальных напряжений σ по профилю диска, представленная на рис. 6, при окружном напряжении на внутренней поверхности сту-



Напряжения в диске при n = 3000 об/мин.

Рис. 6.

пицы τ_0', равном 1 500 *кг/см²*. Но в первом из этих случаев профиль диска был разбит на 12 ступеней более или менее одинаковой длины в радиальном направлении, как было указано в таблице 1 вспомогательных величин, и результаты этого расчета приведены здесь в таблице 7.

Во втором же случае профиль диска был разбит всего на 7 ступеней постоянной толщины, имеющих большие радиальные размеры в тех частях, где толщины диска и напряжения в нем менее колеблются (и наоборот), как о том можно судить по таблице 8 вспомогательных величин λ_k, a_k и b_k для этого расчета. Результаты его сведены в таблицу 9.

Таблица 7.

Результаты расчета диска.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	σ_{km}	$\Delta\sigma_{k-1}$	ΔS_{k-1}	ΔD_{k-1}	S'_{k-1}	D'_{k-1}	S_k	D_k	τ_{km}	μ_{k-1}	y_k ...*мм*
1	0 388	—	—	—	1 500	1 500	1 459	—683	1 500 1 071		110,0
2	666	228	296	—160	1 755	523	1 698	318	1 063	0,631	69,3
3	1 222	566	735	396	2 133	— 78	2 360	— 18	1 177	0,549	38,1
4	1 500	381	496	—267	2 856	—284	2 741	—131	1 302	0,757	28,9
5	1 500	133	173	— 93	2 914	—225	2 774	— 92	1 347	0,915	26,4
6	1 500	141	183	— 99	2 957	—191	2 791	— 64	1 377	0,911	24,0
7	1 500	153	199	107	2 990	—171	2 799	40	1 398	0,903	21,7
8	1 500	169	220	—118	3 019	—158	2 802	— 21	1 414	0,894	19,4
9	1 500	186	241	—130	3 043	—150	2 801	— 4	1 425	0,883	17,1
10	1 500	203	264	—142	3 065	—146	2 798	11	1 455	0,876	15,0
11	1 500	222	288	—155	3 086	144	2 792	24	1 472	0,863	13,0
12	640 400	744	—967	521	1 825	545	1 440	640	1 185 1 040	2,161	28,0

Все величины в столбцах 2—10 выражены в *кг/см²*.

Таблица 8.

Вспомогательные величины для расчета диска.

Номер ступеньки k	Радиус x_{km} или x_k ... *см*	x^2_{km} или x^2_k ... *см²*	Отношения λ_{km} или λ_k	Разности d'_{km} или d'_k . . *см²*	Величины a_{km} или a_k . *кг/см²*	Величины b_{km} или b_k . *кг/см³*
0	8	64	—	—	—	—
1	12	144	2,25	80	41	36
2 *m*	14	196	1,361	52	26	17
2	16	256	1,777	112	57	43
3 *m*	21	441	1,723	185	94	69
3	26	676	2,640	420	214	210
4 *m*	36	1 296	1,918	620	316	248
4	46	2 116	3,130	1 440	734	817
5 *m*	51	2 601	1,229	485	247	148
5	56	3 136	1,482	1 020	520	348
6 *m*	58	3 364	1,073	228	116	65
6	60	3 600	1,148	464	237	137
7	66	4 356	1,21	756	385	229

Кривые изменения окружного напряжения τ по радиусу диска, а также толщина его в соответствующих точках получились в обоих случаях почти идентичными, что видно из сопоставления цифр в столбцах 10 и 12 таблиц 7 и 9; незначительное различие между ними при

Таблица 9.

Результаты расчета диска.

1	2	1			6	7	8	9	10	11	12
k	σ_{km}	$\Delta\sigma_{k-1}$	ΔS_{k-1}	ΔD_{k-1}	S'_{k-1}	D'_{k-1}	S_k	D_k	τ_{km}	ν_{k-1}	y_{k-1}, мм
1	0 788		—	—	1 500	1 500	1	3	500 671		110,4
2	666		296	160	1 755	523	1 698	318	063	0,630	39,5
3	1 500	950	1 235	665	2 933	— 317	2 749	— 52	1 339	0,421	20,2
4	1 500	420	546	294	3 285	346	2 531	151	1 449	0,768	22,5
5	1 500	513	667	—359	198	208	2 678	91	1 451	0,700	15,7
6	1 500	90	390	—210	068	116	2 831		1 452	0,8.2	12,7
7	639 400	—767	— 997	537	1 831	— 75	1 448	348	1 194 1 048	2,200	28,0

Все величины в столбцах 2—10 выражены в *кг/см²*.

малом масштабе рис. 1 и 6 не может быть на них показано сколько-нибудь отчетливо.

Для доказательства достаточно высокой степени точности нашего метода расчета в только-что приведенных двух примерах может служить проверка результатов расчета средней части профиля диска по точным формулам, которые нетрудно вывести из общих дифференциальных уравнений теории упругости для случая **постоянства радиального напряжения** на некоторой части профиля, как то имеет место в этих примерах, согласно рис. 6 и данным столбцов 2 в таблицах 7 и 9.

А именно, если положить

$$\sigma = \sigma_m = \text{const},$$

то решение уравнения совместности (6) в § 18 нашего курса «Конструирование и расчет судовых паровых турбин», которое в этом случае принимает вид:

$$\frac{d\tau}{dx} + \frac{(1+\nu)\tau}{x} = \frac{(1+\nu)\sigma_m}{x},$$

можно выразить формулой:

$$\tau = \sigma_m + \frac{C(1-\nu^2)}{x^{1+\nu}} \qquad \ldots\ldots (12),$$

в которой буква C представляет постоянную интегрирования, определяемую из граничных условий.

Представив дифференциальное уравнение равновесия элементарной массы диска (1) в том же § 18 нашего курса в виде:

$$\frac{y'}{y}=\frac{\tau-\sigma_m-\mu\omega^2x^2}{x\,\sigma_m},$$

заменим в нем разность напряжений в числителе правой части, согласно формуле (12); тогда получим:

$$\frac{y'}{y}=\frac{C(1-\nu^2)}{\sigma_m x^{2+\nu}}-\frac{\mu\omega^2x}{\sigma_m}.$$

Интегрирование этого последнего выражения дает:

$$\ln y=-\left[\frac{C(1-\nu)}{\sigma_m x^{1+\nu}}+\frac{\mu\omega^2x^2}{2\,\sigma_m}\right]+D \qquad . (13),$$

где буквой D обозначена опять постоянная интегрирования.

Для зависимости между толщинами диска y_k и y_m на расстояниях x_k и x_m от центра его, согласно формуле (13), можно написать [1]):

$$\ln\frac{y_k}{y_m}=\frac{C(1-\nu)}{\sigma_m}\left(\frac{1}{x_m^{1+\nu}}-\frac{1}{x_k^{1+\nu}}\right)+\frac{\mu\omega^2}{2\,\sigma_m}(x_m^2-x_k^2). \quad . (14).$$

Применим теперь эти формулы для проверки результатов расчета турбинного диска, которые приведены в таблицах 7 и 9.

В первом случае при значениях букв:

$y_k=28{,}9$ *мм*; $y_m=13{,}0$ *мм*; $x_k=22{,}5$ *см*; $x_m=57{,}5$ *см*;

$\mu=7{,}95\cdot10^{-6}$ *кг—сек*^{2}/*см*^{4}; $\omega=314{,}1$ *рад/сек*; $\nu=0{,}3$ и $\sigma_m=1\,500$ *кг/см*^{2}

определение постоянной интегрирования C по формуле (14):

$$\ln\frac{28{,}9}{13{,}0}=\frac{0{,}7\,C}{1\,500}\left(\frac{1}{57{,}5^{1{,}3}}-\frac{1}{22{,}5^{1{,}3}}\right)+\frac{7{,}95\cdot10^{-6}\cdot314{,}1^2}{2\cdot1\,500}(57{,}5^2-22{,}5^2)$$

дает ответ:

$$C=-11\,630.$$

Поэтому из формулы (12) будем иметь величины окружных напряжений:

$$\tau_m=1\,500-\frac{11\,630\cdot0{,}91}{57{,}5^{1{,}3}}=1\,448\ \text{кг/см}^2$$

---

[1]) Аналогичные решения для этого случая имеются в цитированной выше работе С. А. Тумаркина и в статье R. Grammel'я „Neue Lösungen des Problems der rotierenden Scheiben", помещенной в журнале „Ingenieur-Archiv" № 3, 1936 г.

$$\tau_k = 1\,500 - \frac{11\,630 \cdot 0{,}91}{22{,}5^{1{,}3}} = 1\,315 \text{ кг/см}^2$$

вместо значений тех же напряжений:

$$\tau_{11\,m} = 1\,442 \text{ и } \tau_{4\,m} = 1\,302 \text{ кг/см}^2,$$

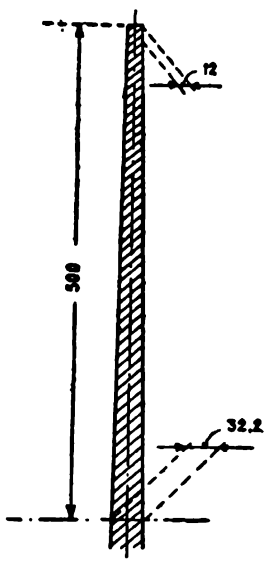
указанных в таблице 7.

Аналогичным образом во втором случае при значениях букв: $y_k = 29{,}2$ *мм*; $y_m = 12{,}7$ *мм*; $x_k = 21$ *см*; $x_m = 58$ *см* и при тех же значениях букв μ, ω, ν и σ_m можем написать:

$$\ln \frac{29{,}2}{12{,}7} = \frac{0{,}7\,C}{1\,500}\left(\frac{1}{58^{1{,}3}} - \frac{1}{21^{1{,}3}}\right) + \frac{7{,}95 \cdot 10^{-6} \cdot 314{,}1^2}{2 \cdot 1\,500}(58^2 - 21^2).$$

При вычисленной отсюда величине постоянной интегрирования

$$C = -10\,480$$



Диск равной прочности

Рис. 7.

значения окружных напряжений будут равны:

$$\tau_m = 1\,500 - \frac{10\,480 \cdot 0{,}91}{58^{1{,}3}} = 1\,451 \text{ кг/см}^2$$

и

$$\tau_k = 1\,500 - \frac{10\,480 \cdot 0{,}91}{21^{1{,}3}} = 1\,318 \text{ кг/см}^2$$

вместо величин:

$$\tau_{6\,m} = 1\,452 \text{ и } \tau_{3\,m} = 1\,339 \text{ кг/см}^2,$$

которые были определены в таблице 9.

Как видно из этих данных, степень погрешности расчетов по разработанному нами методу в этих случаях не превышает 1% при делении профиля диска на 12 ступенек и $1\frac{1}{2}\%$ при разбивке его всего на 7 участков постоянной толщины.

В качестве второго доказательства произведем по нашему методу расчет диска равной прочности, разрез которого дан на рис. 7, при следующих исходных данных:

число оборотов $n = 3\,000$ в мин.,
напряжения $\sigma_m = 1\,000 \text{ кг/см}^2$,

толщина в узком сечении $y_m = 12$ *мм* и
удельная масса материала диска $\mu = 8 \cdot 10^{-6}$ *кг-сек²/см⁴*.

Как известно [1]), в диске равной прочности соотношение между толщинами y_m и y_k на расстояниях x_m и x_k от центра его определяется соотношением:

$$\lg \frac{y_k}{y_m} = 0{,}4343 \frac{\mu\omega^2}{2\sigma_m} (x^2_m - x^2_k) \quad \ldots (15).$$

Вычисленные по этой формуле толщины диска y_k при разбивке профиля на 10 ступенек показаны в последнем столбце таблицы 10,

Таблица 10.

Вспомогательные величины для проверки расчета диска равной прочности.

Номер ступени k	Радиус x_{km} или x_k . . *см*	x^2_{km} или x^2_k . . . *см²*	Отношения λ_{km} или λ_k	Разности d'_{km} или d'_k . . *см²*	Величины a_{km} или a_k ... *кг/см²*	Величины b_{km} или b_k ... *кг/см²*	Толщина y_k . . . *мм*
0	0	0	—	—	—	—	—
1 *m*	2,5	6,25	∞	6,25	3	∞	32,1
1	5,0	25,0	∞	25,0	13	∞	—
2 *m*	7,5	56,25	2,25	31,25	16	14	31,5
2	10,0	100,0	4,0	75,0	38	52	—
3 *m*	12,5	156,2	1,562	56,2	29	20	30,8
3	15,0	225,0	2,25	125,0	64	56	—
4 *m*	17,5	306,2	1,361	81,2	42	27	28,5
4	20,0	400,0	1,778	175,0	90	67	—
5 *m*	22,5	506,2	1,265	106,2	54	33	26,4
5	25,0	625,0	1,562	225,0	116	80	—
6 *m*	27,5	756,2	1,21	131,2	67	40	23,9
6	30,0	900,0	1,44	275,0	141	93	—
7 *m*	32,5	1 056	1,174	156,0	80	47	21,2
7	35,0	1 225	1,361	325,0	167	106	—
8 *m*	37,5	1 406	1,148	181,0	93	54	18,5
8	40,0	1 600	1,306	375,0	192	119	—
9 *m*	42,5	1 806	1,129	206,0	106	60	15,8
9	45,0	2 025	1,266	425,0	218	133	—
10 *m*	47,5	2 256	1,114	231,0	119	67	13,2
10	50,0	2 500	1,234	475,0	244	147	—

в которой приведены также значения вспомогательных величин λ_k, a_k и b_k для расчета по нашему методу. Результаты этого расчета даны в таблице 11 и указывают на чрезвычайно высокую степень его точности (наибольшее расхождение не превышает $0{,}3\%$).

Этот пример как по исходным цифровым данным, так и по числу ступенек, на которые был разбит профиль диска, взят нами близким к тому, который был приведен в статье H. Haerle [2]) для доказатель-

[1]) См. формулу (7 а) в § 19 главы V нашего курса „Конструирование и расчет судовых паровых турбин".

[2]) „The strength of rotating discs".—„Engineering" от 9 августа 1918 г.

Таблица 11.

Результаты расчета диска равной прочности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	S'_{k-1}	D'_{k-1}	S_k	D_k	σ_k	δ_k	$\Delta\sigma_k$	ΔS_k	ΔD_k	σ_{km}	τ_{km}
1	2 000	0	1 987	3	992	0,02	20	26	— 14	1 000	1 000
2	2 013	—11	1 975	10	982	0,0404	40	52	— 28	998	999
3	2 027	—18	1 968	17	973	0,061	59	77	— 42	998,5	999,5
4	2 040	—25	1 950	24	963	0,0822	79	103	— 55	998,5	999,5
5	2 053	—31	1 937	31	953	0,1036	99	128	— 69	998	1 000
6	2 065	—38	1 924	38	943	0,1263	119	155	— 83	998	1 000
7	2 079	—45	1 912	45	933	0,1477	138	179	— 96	998,5	1 000,5
8	2 091	—51	1 899	53	923	0,1705	157	204	—110	997,5	1 000,5
9	2 103	—57	1 885	60	912	0,1955	178	232	—125	997	1 000
10	2 117	—65	1 873	66	903	—	—	—	—	999	1 000

Все величины в столбцах 2—6 и 8—12 выражены в *кг/см²*.

ства высокой степени точности производства расчетов дисков по методу M. Donath'a. Но в соответствии со сказанным выше о числе ступенек, на которые следует разбивать профиль диска для расчета, мы повторили тот же расчет в таблицах 12 и 13 для того случая, когда число колец постоянной толщины было уменьшено в два раза, т. е. до пяти. Степень точности при этом несколько понизилась, но все же наибольшее расхождение в результатах не превышает 1,3%, т. е. оно еще меньше, чем в первом примере доказательства.

Таблица 12.

Вспомогательные величины для проверки расчета диска равной прочности.

Номер ступеньки k	Радиус r_{km} или r_k ... *см*	r^2_{km} или x^2_k ... *см²*	Отношения λ_{km} или b_k	Разности d'_{km} или d'_k ... *см²*	Величины a_{km} или a_k ... *кг/см²*	Величины b_{km} или b_k ... *кг/см²*	Толщина y_k ... *мм*
0	0	0	—	—	—	—	—
1 *m*	5	25	∞	25	13	∞	31,9
1	10	100	∞	100	51	∞	—
2 *m*	15	225	2,25	125	64	56	29,4
2	20	400	4,0	300	154	207	—
3 *m*	25	625	1,562	225	115	80	25,2
3	30	900	2,25	500	257	225	—
4 *m*	35	1 225	1,361	325	167	106	19,9
4	40	1 600	1,778	700	369	268	—
5 *m*	45	2 025	1,266	425	218	133	14,5
5	50	2 500	1,563	900	472	319	—

Таблица 13.

Результаты расчета диска равной прочности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	S'_{k-1}	D'_{k-1}	S_k	Dk	σ_k	δ_k	$\Delta\sigma_k$	ΔS_k	ΔD_k	σ_{km}	τ_{km}
1	2 000	0	1 949	14	967	0,0826	80	104	— 56	1 000	1 000
2	2 053	— 42	1 899	41	929	0,1705	158	206	—111	991,5	997,5
3	2 105	— 70	1 848	69	889	0,267	238	309	—166	992	998
4	2 157	— 97	1 788	96	846	0,373	316	410	—221	991,5	998,5
5	2 198	—125	1 726	124	801	—	—	—	—	987	993

Все величины в столбцах 2—6 и 8—12 выражены в *кг/см²*.

НОВОСТИ ТЕХНИКИ.

Причины износа зубцов в передачах. Неудовлетворительная работа зубчатых передач может выразиться в виде поломки, истирания или изъязвления зубцов. Если передача не подвержена ни одному из этих недостатков, то она служит весьма длительный срок. Причиной истирания и изъязвления зубцов являются их поверхностные недостатки, тогда как поломка может произойти из-за недостаточной прочности зубцов в целом для выдерживания определенной нагрузки. Истирание зубцов получается в результате скольжения вершины одного зубца по боковой поверхности другого при сильной нагрузке. Изъязвление, наоборот, может происходить как при чистом качении, так и при совместном действии качения и скольжения; при этом с поверхности зубцов отделяются значительно большие по размерам частицы металла, чем при истирании.

Фотографический снимок сильно изъязвленной шестерни дан на рис. 1. Хотя такая шестерня остается вполне пригодной для передачи развиваемой турбиной мощности, но работа ее будет сопровождаться шумом, срок службы ее сократится и в масло будут попадать частицы металла, которые будут производить дальнейшее разрушение поверхностей зубцов, а также подшипников.

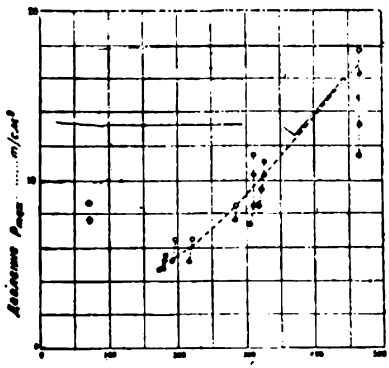
Для выяснения причин образования язвин на поверхностях зубцов были поставлены лабораторные опыты со стальными роликами. Эти ролики имели диаметр около 40 *мм* и ширину 13 *мм* и вращались попарно в условиях чистого качения при определенной нагрузке. В результате исследований были получены следующие выводы.

Рис. 1.

★ Трещины на поверхностях зубцов, которые служат первоначальной причиной развития язвин, появляются от усталости металла. Как общее правило, для образования таких трещин необходимо приложение нагрузки 500 000 раз и более. Если давление в месте соприкасания роликов не превышает определенного предела p_{max}, то трещины не появляются. Испытание с приложением нагрузки 10 млн. раз было признано достаточным для признания отсутствия появления трещин при определенных условиях работы.

★ Способность роликов выдерживать определенную нагрузку без изъязвления поверхности возрастает с твердостью металла. На рис. 2 по оси абсцисс нанесены числа твердости по Бринеллю и по оси ординат значения наибольшей сжимающей нагрузки в $m/см^2$. Светлые кружки относятся к случаям получения изъязвления поверхностей термически

обработанных роликов из стали с содержанием 0,4% С и зачерненные — к случаям, когда изъязвления не наблюдалось после приложения нагрузки 10 млн. раз. Пунктирная линия на этой диаграмме представляет вероятный предел безопасной работы при условиях испытаний.



Твердость по Brinell'ю

Рис. 2.

Как видно из диаграммы, допустимая нагрузка возрастает быстрее твердости металла. Масло при этих испытаниях имело вязкость 87 *сек* по Saybolt'y (около 2,5 по Энглеру) при 99° Ц.

★ Тщательной полировкой рабочих поверхностей можно повысить их способность к выдерживанию определенной нагрузки p без изъязвления, приблизительно, в два раза.

★ Для образования изъязвления необходимо присутствие масла. При испытаниях роликов сухими наблюдалось только расслоение металла и образование окалины. Прибавление масла при таких испытаниях вызывало быстрое изъязвление, если нагрузка была достаточно велика.

★ Для данного материала при определенной обработке его поверхностей и при определенной нагрузке существует критическая вязкость масла. Если при рабочей температуре масло имеет более низкую вязкость, то наступает изъязвление поверхностей, при более высокой вязкости этого явления не будет наблюдаться. Но возможны в отдельных случаях и исключения из этого общего правила.

В статье об этих испытаниях приводится следующая теория для объяснения причин образования язвин на поверхностях зубцов.[1])

Поверхности зубцов не могут быть абсолютно гладкими, а имеют выступы и впадины, размеры которых зависят от качества обработки. Сильное местное давление при работе передачи может вызывать появление небольших трещин. При движении одного зубца относительно другого масло может быть увлекаемо в такую трещину, и при дальнейшем движении входное отверстие может оказаться закрытым. Вследствие несжимаемости масла оно может, находясь при таких условиях под сильным давлением, вызывать увеличение размеров трещины. Отсутствие изъязвления при применении масла высокой вязкости может быть объяснено затруднительностью проникновения его в трещину.

Для расчета зубчатых передач считается возможным использование с известными ограничениями результатов испытаний, полученных с цилиндрами. Данные для 0,4% С стали, приведенные на рис. 2, применимы к зубчатым передачам только при смазке их маслом с вязкостью 700—900 *сек* по Saybolt'y (19,0—22,5 по Энглеру) при рабочей температуре.

Максимальное давление в стальных эвольвентых зубцах в полюсе зацепления может быть определено из формулы:

$$p_{max} = 3\,240 \sqrt{\frac{P}{L \sin 2\varphi \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right)}} \quad кг/см^2 \qquad \ldots (1).$$

Здесь буква P означает передаваемое шестерней окружное усилие в *кг*,

L длину линии касания в *см*,

φ угол давления,

r радиус начальной окружности шестерни в *см*,

R радиус начальной окружности зубчатого колеса в *см*.

Величина допустимой нагрузки на шестерню P определяется соответствием полученного из формулы (1) значение давления p_{max} твердости металла по

---

[1]) Stewart Way. „Gear-tooth pitting".—„The Electrical Journal", апрель 1936 г., стр. 175—177.

Brinell'ю, согласно диаграмме, данной на рис. 2.

Для сравнения с формулой (1) представляет интерес привести данные других авторов, опубликованные за последнее время в технической литературе.

O. Wolf [1]) при определении допустимого давления p_{max} между поверхностями соприкасающихся зубцов исходит из формулы Hertz'a для цилиндров из одного и того же материала:

$$p_{max} = \sqrt{0{,}35 \frac{QE}{L} \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}\right)} \; кг/см^2 . \quad . . . . (2).$$

В этой формуле буква Q представляет нормальное усилие между поверхностями цилиндров в *кг*, E модуль упругости материала их и ρ_1 и ρ_2 их радиусы в *см*.

Произведя в формуле (2) подстановки:

$\rho_1 = \frac{}{2} \sin\varphi$ радиус кривизны поверхности зубцов шестерни в полюсе зацепления,

$\rho_2 = \frac{D}{2} \sin\varphi$ радиус кривизны поверхности зубцов колеса в полюсе зацепления,

$Q = \frac{P}{\cos\varphi}$,

$M = \frac{Pd}{2}$ вращающийся момент шестерни,

$E = 2{,}2 \cdot 10^6$ *кг/см²* и

$i = \frac{D}{d}$ передаточное число,

O. Wolf приводит формулу (2) к следующему виду:

$$p_{max} = \frac{1\,756}{d} \sqrt{\frac{1}{\sin 2\varphi}} \sqrt{\frac{M}{L} \frac{i+1}{i}} \; кг/см^2 . \quad . . . (3).$$

Для передач со скошенными зубцами, которые применяются в судовых турбинных установках, O. Wolf принимает наибольшее давление равным 0,7 от величины, даваемой формулой (3), вследствие распределения общей нагрузки на большое число зубцов. Во избежание износа зубцов допустимое значение давления p_{max} не должно превышать $^2/_3$ или $^3/_4$, в среднем 0,7 от предела текучести материала, из которого изготовлены зубцы.

Основные механические качества различных сортов сталей, применяемых для изготовления зубчатых передач, приведены в таблице 1.

Georg Schlesinger [1]), исходя из той же формулы (2) Hertz'a и пренебрегая разностью между силами P и Q, приводит ее к виду:

$$P = kdL \frac{2z_2}{z_1 + z_2} \; кг \quad . . . . (4),$$

где буквой k обозначена величина:

$$k = \frac{p^2_{max} \cdot \sin\varphi}{0{,}7E} \; кг/см^2 . . . (5),$$

а буквы z_1 и z_2 представляют соответственно числа зубцов шестерни и зубчатого колеса.

Для выбора допустимых значений k и p_{max} для цилиндрических колес служит таблица 2, в которой они даны для зубцов из закаленной стали в зависимости не только от твердости по Brinell'ю, но и от желаемого срока службы передачи.

Для большей наглядности при сравнении результатов, которые могут быть получены по приведенным выше формулам, мы даем проверочный расчет по ним для зубчатой передачи, размеры которой были определены в качестве примера

[1]) „Modern methods of spur-gear calculation".—„Engineering" от 23 октября и 20 ноября 1936 г., стр. 457—459 и 567—568.

[1]) „Moderne Getriebetechnik".—„Werft, Reederei, Hafen", 1 августа 1935 г., стр. 242. и „Konstruktive Entwicklung der Getriebetechnik unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung hochwertiger Werkstoffe".—„V. D I.", 5 сентября 1936 г., стр. 1093—1098.

Таблица

Сорт стали	Временное сопротивление... кг/см²	Предел текучести не менее... кг/мм²	Удлинение не менее...%	Ударное сопротивление по Mesnager ... кг·м/см²
Специальная С. М. сталь	60— 70	38	20	6
Si-Mn — стали.	60— 70	40	18	5
	65— 75	42	18	5
	70— 80	45	17	5
	75— 85	50	16	4
	80— 90	55	15	4
Cr — стали с присадкой Va или Mo.	75— 85	60	14	10
	80— 90	65	12	10
	85— 95	70	12	10
	90—100	75	12	10
Cr-Ni — стали отожженные.	40— 55	25	30	18
	50— 70	35	25	15
	55— 75	40	22	12
Cr-Ni — стали закаленные.	60— 80	45	20	14
	80—100	65	16	10
	90—120	80	16	8

Таблица

Твердость по Brinell'ю	Срок службы в млн. оборотов	Значение k... кг/см²		Значение p_{max} ... кг/см²
		$\varphi = 15°$	$\varphi = 20°$	
450	10	29,4	40,2	13 100
500		36,7	50,2	14 700
550		45,2	61,0	16 300
600		54,2	74,0	17 800
450	20	24,0	32,9	11 800
500		30,0	41,2	13 300
550		36,7	50,2	14 700
600		44,0	60,2	16 000
450	50	18,0	24,6	10 200
500		22,6	31,0	11 500
550		27,6	38,0	12 700
600		33,3	45,5	14 000
450	100	14,5	19,8	9 200
500		18,3	24,9	10 300
550		22,1	30,3	11 400
600		26,7	36,5	12 500

в нашем курсе: „Конструирование и расчет судовых паровых турбин" (стр. 384). Исходными данными будут служить следующие:

передаваемая шестерней мощность	17 000 *ЛС*,
число оборотов ее в мин. .	4 000,
число оборотов зубчатого колеса в мин. . .	330,
передаточное число i	12,12,
рабочая ширина L	158 *см*,
линейная нагрузка $q=\frac{P}{L}$.	164 *кг/см*
диаметр начальной окружности шестерни d . .	23,4 *см*,
диаметр начальной окружности зубчатого колеса D	284,3 *см*,
модуль упругости E . . .	$2{,}2\cdot10^6$ *кг/см²*.

Приняв значение угла давления φ сначала 15°, а затем 20°, получим по формуле (1)

$$p_{max}=3240\sqrt{\frac{164}{\sin 30^\circ}\left(\frac{1}{11{,}7}+\frac{1}{142{,}1}\right)}=$$

$$=17\,800 \text{ кг/см}^2,$$

и соответственно при $\varphi=20°$:

$$p_{max}=15\,700 \text{ кг/см}^2.$$

Эти значения p_{max} отвечают данным диаграммы на рис. 2 при числе твердости по Brinell'ю 500 и выше.

По формуле (3) будем иметь при $\varphi=15°$:

$$p_{max}=\frac{1\,756}{23{,}4}\sqrt{\frac{1}{\sin 30^\circ}}\times$$

$$\times\sqrt{\frac{164\cdot23{,}4}{2}\quad\frac{12{,}12+1}{12{,}12}}=3380 \text{ кг/см}^2,$$

а при $\varphi=20°$ соответственно найдем:

$$p_{max}=2\,980 \text{ кг/см}^2.$$

Так как действительные значения p_{max} в передачах с наклонными зубцами составляют 0,7 от вычисленных по формуле (3), а допускаемые принимаются в 0,7 от предела текучести материала, то определенные выше цифры следует сравнить непосредственно с данными третьего столбца таблицы 1 и они оказываются ниже всех указанных там величин.

Заменяя в формуле (4) числа зубцов z_1 и z_2 пропорциональными им диаметрами d шестерни и D зубчатого колеса и представляя ее в виде:

$$P=kdL\,\frac{2D}{d+D},$$

найдем из нее значение k равным:

$$k=\frac{164\,(284{,}3+23{,}4)}{2\cdot284{,}3\cdot23{,}4}=3{,}8 \text{ кг/см}^2.$$

Этому ответу по формуле (5) при значении модуля упругости $E=2{,}1\cdot10^6$ *кг/см²* соответствует:

$$p_{max}=\sqrt{\frac{0{,}7\cdot2{,}1\cdot10^6\cdot3{,}8}{\sin 15^\circ}}=4\,650 \text{ кг/см}^2,$$

при $\varphi=15°$, и $p_{max}=4\,040$ *кг/см²* при $\varphi=20°$.

Полученные цифры значительно более низки, чем это рекомендуется таблицей 2 при самых длительных сроках службы.

М. Яновский.

О повышении пропульсивного к. п. д. корабля. Повышение пропульсивных качеств кораблей является актуальной задачей судостроения. В приложении к гребному винту она решается применением разного рода направляющих аппаратов, насадок, контрвинтов, удобообтекаемых рулей и пр.

В последнее время контрвинты заменяются удобообтекаемыми рулями, почти им равноценными в отношении выигрыша в пропульсивном к. п. д. В технологическом отношении руль проще и устраняет основной недостаток контрвинта, так как сохраняет выигрыш и при переменной нагрузке, в то время как контрвинт дает его только на том режиме, для которого он проектировался.

В настоящей заметке мы остановимся на направляющих насадках, как основном средстве повышения пропульсивных качеств корабля.

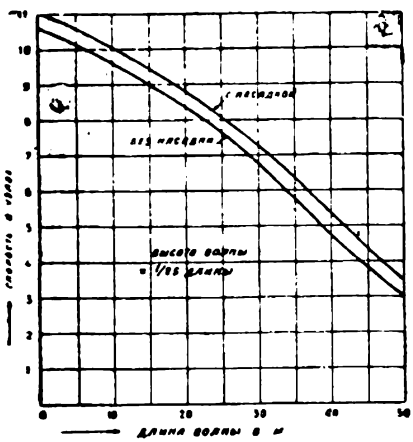
В 1929 г. в Германии были проведены испытания буксира с кольцом, давшие хорошие результаты. В 1931 г. у нас был произведен эксперимент с моделью одного парохода. Для уменьшения отрицательного эффекта кольцу была придана удобообтекаемая форма, согласованная с габаритом потока через винт. Эти и последующие опыты как на натурных, так и на модельных установках подтвердили

значительную эффективность направляющих насадок.

Современные насадки существенно отличаются от колец и первоначальных сопел Корта.

Принцип действия направляющей насадки заключается в том, что она позволяет уничтожить сужение потока за винтом. Благодаря этому повышается к. п. д. всей установки за счет возникновения на насадке сил, направленных в сторону движения судна.

На судах с малой нагрузкой на винт выяснилось, что при установке насадки значительного выигрыша в к. п. д. возможно достигнуть даже с некоторым увеличением скорости, смотря по тому, на какие условия проектировалась насадка. Поэтому есть основание предполагать, что она может с успехом применяться на морских судах (грузовых транспортах), у которых винты работают при сравнительно малых нагрузках.

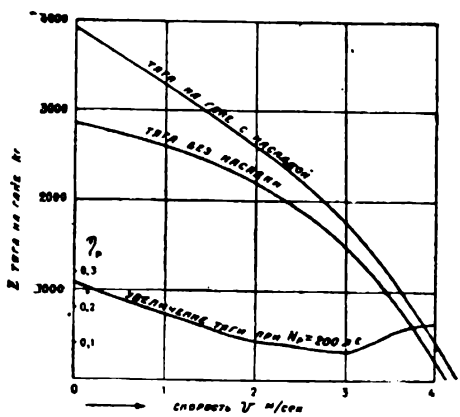


Черт. 1.

Исследования над моделями морских судов на волнении показали, что сопротивление движению судов возрастает в два раза и больше и соответственно резко уменьшается скорость при одновременном падении к. п. д. движителя. Так как характеристика работы винта в этом случае получается схожей с характеристикой его работы за буксиром, где имеет место большая нагрузка при малой поступи, а следовательно, большое сужение потока и малый пропульсивный к. п. д., то при установке на морских судах насадки можно ожидать того же эффекта, что и у буксиров.

Испытания модели рыболовного траулера с насадкой и без нее как на волне, так и на спокойной воде показали значительную рентабельность насадки в различных условиях эксплоатации. [1])

Интерес представляют результаты испытаний этой модели на волне, из которых видно, что судно, снабженное насадкой, получило приращение скорости. Результат выигрыша скорости в зависимости от длины волны приведен на черт. 1. Так, например, при мощности в 500 л. с. и длине волны 49 *м* скорость при установке насадки увеличилась с 3,1 до 3,5 узла, т. е. на 13%, или при одинаковой скорости экономия мощности получилась почти на 30%. Такое повышение объясняется меньшим попаданием воздуха в область, занятую винтом, что обеспечивает более спокойную его работу, значительно сглаживая колебания числа оборотов. Кроме того,



Черт. 2.

насадка служит как бы демфером, уменьшающим килевую качку судна.

Произведенные у нас с одним пароходом испытания показали, что, кроме увеличения тяги на гаке, скорость на порожнем ходу повысилась на 3%. Из черт. 2 видно, что на швартовых тяга увеличилась на 27%, а при обычной скорости буксировки в 2,0 *м*/сек на 11%. Ухудшения маневренных качеств судна не наблюда-

[1]) „Werft, Reederei, Hafen" № 17, 1935 г., стр. 274.

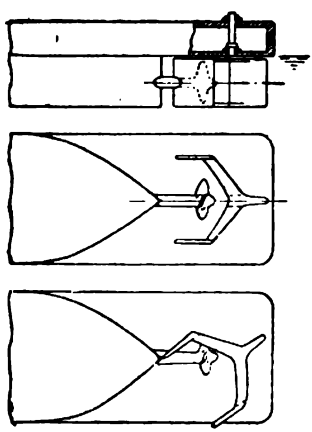
лось, а послушность его рулю улучшилась.

Остается неразрешенным вопрос о влиянии насадки на работу винта в ледовых условиях и при попадании в нее посторонних предметов.

Результаты испытаний моделей и натурных судов и ряд работ по насадкам, опубликованных в нашей и иностранной печати, показывают, что применение их является эффективным средством для повышения пропульсивного к. п. д. не только на буксирах, но и на рыболовных траулерах, грузовых и пассажирских морских судах.

С. Машков.

Тройной руль Уэллона. В Питсбурге построен буксир *Kinzua* с тройным балансирным рулем. *Kinzua* стальной буксир, снабженный дизелем в 120 э.л.с., его длина 13,3 *м*, ширина 3,05 *м*, углубление 1,0 *м* и высота борта 1,75 *м*. При буксировке *Kinzua* обладает скоростью в 5 миль в час, а без буксирного воза — 9 миль в час. Он применяется как для буксировки, так и для производства специальных заданий. Его кормовой свес длиною 1,83 *м* прикрывает рули и винт.



Рули имеют *V*-образный румпель. Средина румпеля связана со средним рулем, помещающимся непосредственно за старпостом. Боковые ветви румпеля связаны с передними боковыми рулями, установленными впереди старпоста и предназначенными для улучшения поворотливости буксира. Когда руль отводится в крайнее положение в ту или иную сторону, один из боковых рулей примыкает к старпосту и этим образует как бы продолжение корпуса. В это время второй боковой руль будет находиться в области отбрасываемого винтом потока воды, вследствие чего увеличивается давление на него воды и этим увеличивается момент, вращающий буксир.

Спиральный винт. На двухвинтовом теплоходе *Comet*, предназначенном для речной дозорной службы и построенном на заводе Торникрофта, установлен спиральный винт. Во время войны подобные винты применялись на моторных катерах, чтобы они могли проходить над сетевыми заграждениями и бонами. Позднее такие винты с большим успехом использовались на речных судах.

Данные теплохода *Comet*: длина 14,6 *м*, ширина 3,05 *м*, углубление 0,76 *м*, двигатели два дизеля Торникрофта мощностью 95/145 л. с. при числе оборотов в минуту 1 200—1 800. Редуцирующего приспособления на теплоходе не имеется. Скорость хода при пробе оказалась равной 21 узлу, причем условия моря и погоды были неблагоприятными.

С. Я.

Новые хронометры. [1]) Как известно, первые морские часы были изготовлены в середине XVIII столетия и, начиная с 1790 г., конструкция их до последних лет оставалась почти неизменной, если не считать некоторых усовершенствований компенсационного устройства. После мировой войны, в связи с развитием техники передачи и приема радиосигналов времени, был поставлен вопрос о замене судовых дорого стоящих хронометров обыкновенными карманными часами.

Однако, безопасность кораблевождения, требующая надежного хранителя времени на корабле, не могла быть обеспечена в достаточной степени карманными часами, особенно в условиях, исключающих возможность пользования сигналами времени. Допускаемое для хронометров изменение поправки за ход, не превышающее за 10 суток $\pm$ 2 секунд, является неосуществимым ни в карманных, ни в палубных часах, и хронометры опять начинают завоевывать свое место на кораблях военного и торгового флотов.

---

[1]) „Annalen der Hydrographie", май 1937 г.

Мысль конструкторов направилась на изменение механизма хронометра в сторону его упрощения, на уменьшение чувствительности при перевозках и, наконец, на удешевление. В 1933 г. перед рядом фирм, изготовлявших хронометры, были поставлены требования дать хронометр с анкерным механизмом, подобным механизму обыкновенных часов, с 36-часовым заводом (вместо 56-часового) и с изменением системы подвеса.

для завода. При такой установке хронометра, когда эта ось помещается в диаметральной плоскости корабля, хронометр предохраняется от влияния боковой качки, качка же килевая, как показал опыт, заметного влияния на ход анкерного хронометра не оказывает.

Новые хронометры испытывались и на влияние на них магнитного поля, что имеет особое значение для работы на военном корабле. Испытывался для

Рис. 1.

Рис.

Рис. 3.

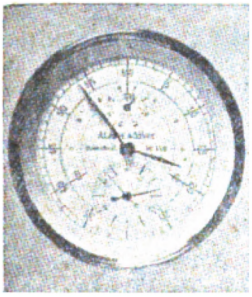


Рис. 4.

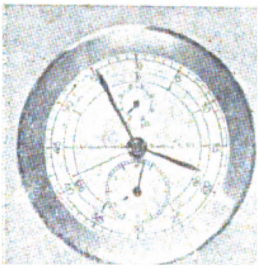


Рис. 5.

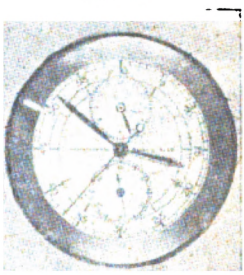


Рис. 6.

Первая модель испытывалась в 1934 г. и дала положительные результаты. Изменение хода оказалось минимальным, доходя всего до 0,04 секунды. Две следующие модели анкерных хронометров также оказались удачными. Во время испытаний анкерный хронометр показал значительные преимущества перед хронометрами прежних систем, будучи гораздо менее чувствительным к толчкам, вибрациям и сотрясениям.

Испытывались и различные системы подвеса хронометра в условиях, близких к корабельным. Карданов подвес был заменен только одной осью, вокруг которой можно поворачивать хронометр

изготовления частей хронометра и ряд сортов металлов, подобных металлу „ниварокс" в швейцарских часах, диамагнитному и не чувствительному к сырости.

Опыты показали, что, повидимому, хронометры с анкерным механизмом смогут с успехом заменить хронометры прежних систем, а цена их будет значительно дешевле.

За последние годы разрабатывается также вопрос о циферблатах хронометров в связи с необходимостью иметь циферблаты, разбитые на градусы. Часы с градусным циферблатом для полетных целей были изготовлены по заказу летчиков

Вимса и Линдберга. Ряд астрономических работ выдвинул также требование иметь градусные хронометры. Возникли новые модели таких хронометров, испытанные в 1936 г. (см. рис. 1—6).

Модель 1 оказалась удачнее модели 3, так как на первой удобнее и точнее делать градусные отсчеты, чем на модели 3, где градусный циферблат меньше и стрелка, отмечающая градусы, скрывается в некоторых положениях под большой минутной стрелкой часового циферблата. В последних моделях, уже испытанных на практике, показания часов и градусов разделены друг от друга. Отсчеты градусов производятся по синим стрелкам, часов — по золотым, помещенным на малых эксцентрических циферблатах.

Таким образом, пока опытным путем выработаны следующие образцы градусных часов: только с двумя стрелками на центральной оси (рис. 2 и 3) или с добавлением секундной стрелки на эксцентричном циферблате, нужной для сличения (рис. 1); соединением временного и градусного хронометров в одном инструменте с раздельными отсчетами (рис. 6), где верхний малый циферблат подобен циферблату обыкновенных часов.

Наличие многих стрелок на циферблате последней модели хронометра привело, однако, к исканию путей для снятия стрелок градусных показаний и замене градусных циферблатов цифрами, регулярно появляющимися в прорези циферблата через каждые 4 минуты времени. Но недостаточная еще мощность основного механизма хронометра не позволила пока осуществить этот удобный способ получения показаний хронометра одновременно в часовой и градусной мере.

Графический способ определения разности широт и долгот.[1]) Для вычисления разности широт и долгот служат известные точные формулы:

$$l = m \cos v,$$

$$e = m \sin v = l \operatorname{tg} v,$$

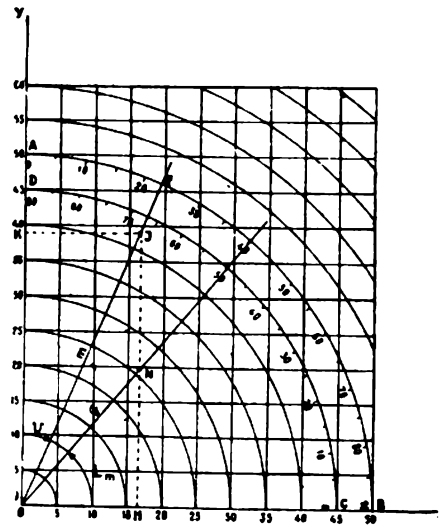
$$g = l_c \operatorname{tg} v$$

и приближенная формула:

$$g = e \sec L_m,$$

где: l разность широт, e отшествие g разность долгот, m плавание, l_c мери диаальная разность широт, L_m средня широта, v курс.

Простой прибор, позволяющий графи чески найти значения l, e и g, устроен следующим образом. Горизонтальна сторона прямого угла XOY разбита на 50 одинаковых делений, вертикальная — на 60 таких же давлений, пронумерован ных на каждом пятом отсчете. Чере одноименные деления проведены концен трические дуги окружностей (на чертеже — через каждые 5 делений). Через каждо деление проведены также прямые параллельные соответственно сторонам OX и OY, образующие прямоугольную сетку.



Дуга AB, радиуса в 50 делений, разбита на градусы от 0 до 90 с нумерацией через каждые 5 делений. Сторона OY прямого угла называется стороной N-S. Дуга CD, радиуса в 45 делений, также разбита от 0 до 90° в обратном порядке. Сторона OX прямого угла называется стороной O-W. В вершине O прямого угла, т. е. в центре окружностей, закреплена нить, натянув которую, можно по отсчетам на дугах AB и CD образовать нужные углы со стороной N-S или O-W.

Пусть m есть число миль плавания на курсе v. При помощи нити OF образуем угол v со стороной N-S. Отложив по

[1]) См. G. Massenet и W. Hardant. „Traité de Navigation".

нити посредством концентрических дуг m делений, заметим точку I. Опустив из нее, пользуясь сеткой, перпендикуляр IK на OY, получим прямоугольный треугольник OIK, стороны которого, в масштабе прибора, представляют собою $l = OK$ и $e = KI = OH$.

Для определения разности долгот g, вычисляем сначала среднюю широту L_m, для чего к широте L' отшедшего пункта стоит только придать алгебраически половину уже полученной нами разности широт l, т. е.

$$L_m = L' \pm \frac{l}{2}.$$

При помощи нити в положении ее ON образуем со стороной OX угол, равный L_m. Нить пересечет прямую IH в точке N. Получим прямоугольный треугольник ONH, катет которого $OH = e$, а гипотенуза $ON = g$. Длина ON читается непосредственно при помощи концентрических дуг окружностей, расстояния между которыми равны одному делению на сторонах N-S и O-W по построению.

На чертеже решен следующий пример: $v = 23°\ SW$, $m = 42$ мили, $L' = 49°41'\ S$, долгота отшедшего пункта $G' = 179°47'\ W$.

Установив нить по дуге AB под углом 23° к стороне N-S, найдем $OK = l = 38{,}5\ S$ и $OH = e = 16{,}5\ W$.

Тогда $L_m = L' + \frac{l}{2} = 49°41' + 19' =$

$= 50°\ S$.

Установив нить по дуге DC под углом 50° к стороне O-W, найдем $ON = g = 26'\ W$.

Таким образом:

широта пришедшего пункта $L'' = 49°41' + 38{,}5 = 50°19{,}5\ S$,

долгота пришедшего пункта $G'' = 179°47' + 26' = 180°13'\ W = 179°47'\ O$.

При соответствующих размерах прибора точность отсчетов может быть доведена до одной десятой минуты дуги. Заметим, что при $L = 70°$ и $m = 250$ миль ошибка при пользовании приближенной формулой $g = e \sec L_m$ доходит всего до 1 мили и, следовательно, при меньших широтах и плаваниях практического значения не имеет.

Приближенный перевод морских миль в километры и обратно. В одном из французских курсов навигации[1]) предложен простой способ быстрого приближенного перевода морских миль в километры и обратно. Вычисления при этом способе легко могут быть произведены в уме.

Как известно, 1 морская миля, приблизительно, равна 1,8 *км* (1,85325 *км*). Число 1,8 может быть представлено так:

$$1{,}8 = 2\left(1 - \frac{1}{10}\right).$$

Расстояние в x морских миль выразится, следовательно, в километрах:

$$2x\left(1 - \frac{1}{10}\right) = 2x - \frac{2x}{10}.$$

Получаем простое правило для приближенного перевода морских миль в километры: заданное число миль умножить на 2 и вычесть десятую часть произведения.

Например, пусть требуется 13,8 м. миль перевести в километры.

$$13{,}8 \text{ м. мили} = \left(13{,}8 \cdot 2 - \frac{13{,}8 \cdot 2}{10}\right) км,$$

$$13{,}8 \text{ м. мили} = 27{,}6 - 2{,}8 = 24{,}8\ км.$$

Точно также, например:

$$15{,}3 \text{ м. мили} = 30{,}6 - 3{,}1 = 27{,}5\ км.$$

Обратно:

$$1\ км = \frac{1}{1{,}8} = 0{,}6 \text{ м. мили},$$

$$0{,}6 = {}^1/_2\left(1 + \frac{1}{10}\right).$$

Тогда расстояние в y километров выразится в морских милях:

$$\frac{y}{2}\left(1 + \frac{1}{10}\right) = \left(\frac{y}{2} + \frac{1}{10} \cdot \frac{y}{2}\right) \text{ миль}.$$

Получаем правило для приближенного перевода километров в морские мили: заданное число километров разделить на 2 и прибавить десятую часть частного.

Например:

$$24{,}8\ км = 12{,}4 + 1{,}2 = 13{,}6 \text{ м. мили}.$$

$$27{,}5\ км = 13{,}8 + 1{,}4 = 15{,}2 \text{ м. мили}.$$

X.

[1]) „Traité de Navigation" par C. Massenet и W. Hardant.

Общий отдел

Л. ИВАНОВ.

АНГЛО-СОВЕТСКИЙ МОРСКОЙ ДОГОВОР.

17 июля 1937 г. подписан в Лондоне двусторонний морской договор между СССР и Великобританией. Одновременно состоялось подписание аналогичного договора между Великобританией и Германией.

Подписание этих актов явилось результатом продолжительных переговоров, предпринятых, начиная с прошлого года, по инициативе британского правительства. Последнее было озабочено тем, чтобы заменить систему ограничения морских вооружений, установленную прежними морскими договорами. Эти договоры — Вашингтонский договор от 6 февраля 1922 года и Лондонский морской договор от 22 апреля 1930 г. — утратили силу с начала текущего года.

Вместе с тем отпали и все количественные ограничения вооружений, основанные на пресловутой системе пропорций. Как известно, Вашингтонский морской договор устанавливал между флотами главных морских держав — Британской империи, США, Японии, Франции и Италии — пропорцию $5 : 5 : 3 : 1^{3}/_{5} : 1^{3}/_{5}$ в отношении общего тоннажа линкоров и авианосцев. [1]) Лондонский морской договор 1930 г. [2]) распространял эту пропорцию, хотя и с некоторыми отклонениями, на легкие надводные корабли (крейсера и эсминцы) флотов трех океанских держав — Британской империи, США и Японии; в классе подводных лодок между этими тремя державами был установлен паритет тоннажа. Франция и Италия, хотя и подписали договор, но не приняли на себя его основных обязательств, касавшихся количественных ограничений легких надводных кораблей и подводных лодок. Кроме того, они не ратифицировали договора.

Помимо указанных ограничений, в Вашингтонском и в более детальной форме в Лондонском морских договорах устанавлива-

---

1) Русский перевод Вашингтонского договора см. „Вашингтонская конференция". Литиздат, НКИД, 1924 г.

2) Перевод договора см. Л. Иванов. „Морское соперничество империалистических держав". Соцэкгиз, 1936 г. Приложение (документация), стр. 187—214.

лись правила замены военных кораблей различных классов, основанные на определенных возрастных пределах, или сроках службы, фиксированных для них. Вашингтонский и Лондонский договоры в совокупности устанавливали и ряд качественных лимитов для будущего военно-морского строительства, в частности для индивидуального тоннажа и калибра орудий кораблей различных классов.

Вся эта система ограничения морских вооружений оказалась неустойчивой в условиях развития империалистических противоречий. Она потерпела крах, как только отпали политические предпосылки, вызвавшие ее к жизни. В частности, Вашингтонский морской договор явился в свое время результатом компромисса, достигнутого между главными империалистическими державами по тихоокеанским и дальневосточным вопросам.

На Вашингтонской конференции 1921—1922 гг., созванной по инициативе США, кроме морского договора, был заключен также ряд договоров, в основном зафиксировавших существующее территориально-политическое положение и соотношение сил в Китае и на Тихом океане. Сюда относится, прежде всего, договор девяти держав, провозгласивший принцип территориальной неприкосновенности и административной независимости Китая и открытых дверей, равных возможностей для всех государств в отношении торговли с Китаем, поселения своих граждан на его территории и т. д. Далее был заключен (13 декабря 1921 г.), так называемый, четверной договор между Британской империей, США, Японией и Францией, заменивший прежний двусторонний англо-японский союз. Участники договора взаимно гарантировали друг другу неприкосновенность своих островных владений на Тихом океане и обязались разрешать возникающие между ними по этому вопросу споры на общей конференции. Все эти соглашения отражали тогдашнюю международно-политическую ситуацию, главными факторами которой была чрезвычайно возросшая за годы мировой войны мощь США и стремление как США, так и Британской империи установить некоторый предел агрессивной экспансии японского империализма в Китае и на Тихом океане.

Важное в политическом отношении условие фигурировало также и в самом тексте Вашингтонского морского договора. Именно статья 19-я этого договора воспрещала его участникам создание новых морских и воздушных баз и укреплений в определенной зоне Тихого океана. В эту запретную зону из владений США входили Алеутские и Филиппинские о-ва и о-в Гуам. Из британских колониальных владений под действие статьи 19-й Вашингтонского договора подпадал Гонконг. В отношении Японии устанавливаемый этой статьей запрет касался Бонинских о-вов и полученных Японией по мандату Лиги наций бывших германских о-вов Тихого океана — Марианских, Каролинских и Маршальских.

Постановления Вашингтонского договора не воспрепятствовали Великобритании создать первоклассную морскую базу в Сингапуре,

США — оборудовать морскую базу в Пирль-Харборе на Гавайских о-вах и Японии — расширять и укреплять систему своих морских баз на главных японских островах. Но все же в известной мере эти постановления ограничивали практические возможности военных конфликтов на Тихом океане.

Мировой экономический кризис, начавшийся в 1929 г., резко изменил существовавшее соотношение сил на мировой арене. В частности, наиболее болезненно ударив по США, он ослабил их относительную мощь и влияние в международных экономических и политических взаимоотношениях. США и Британская империя в течение нескольких лет были связаны своими внутренними затруднениями, обостренными кризисом. Этот момент был использован японским империализмом для осуществления его агрессивных планов на Дальнем Востоке. Захватив силой оружия в 1931 г. Маньчжурию, совершив в 1932 г. нападение на Шанхай и в дальнейшем осуществляя все новые захваты за счет Китая, Япония фактически порвала Вашингтонский договор девяти держав, хотя формально он и оставался в силе. Таким образом, разрушалась политическая база всей системы вашингтонских соглашений, в частности и договора об ограничении морских вооружений.

Помимо этого, бешеная подготовка Японии к большой войне, в первую очередь против Советского Союза и против своих империалистических соперников в Китае и на Тихом океане — США и Британской империи, — выразилась в форсированной гонке вооружений на суше, на море и в воздухе. Соблюдение каких бы то ни было ограничительных норм или пропорций для агрессивного японского империализма становилось невозможным. Япония открыто выдвинула притязание на паритет для ее флота в отношении суммарного тоннажа с американским или британским, отвергая прежнюю вашингтонскую пропорцию 3 : 5. Это притязание было рассчитано на обеспечение господства японского флота в западной части Тихого океана, а также дальнейшей японской агрессии на азиатском континенте и экспансии на юг, проповедуемой японскими морскими кругами. Намечаемыми для этой экспансии объектами являются в первую очередь острова Голландской Ост-Индии, которые имеют крупное стратегическое значение как ввиду наличия на них богатейших источников военного сырья (нефти, каучука), так и вследствие их географического положения, в силу которого они служат как бы подступом к важнейшим странам Британской империи, в частности к Индии и Австралии.

Вполне понятно, что японское притязание встретило категорический отказ и резкий отпор США и Великобритании. Для подкрепления своего требования Япония денонсировала 29 декабря 1934 г. Вашингтонский морской договор, который потерял силу два года спустя, как это было оговорено в его постановлениях. Лондонский же договор 1930 г. также истекал в конце 1936 г. Состоявшаяся в 1935—1936 гг. в Лондоне конференция пяти

главных морских держав в целях выработки нового морского договора выявила непримиримость противоречий между ее участниками. Уход Японии с конференции (15 января 1936 г.) под предлогом отказа Великобритании и США от удовлетворения японских притязаний на паритет, в действительности же для того, чтобы окончательно освободиться от всяких договорных ограничений для своих будущих морских вооружений и беспрепятственно вести подготовку к войне в обстановке полной секретности, — сделал невозможным сохранение каких бы то ни было количественных ограничений для флотов участников конференции. Вся система ограничительных норм и пропорций, установленных в свое время Вашингтонской конференцией и первой Лондонской морской конференцией, была окончательно разрушена.

Наряду с изменением ситуации на Тихом океане, вызванным развитием японской агрессии, важную роль сыграло появление нового фактора в европейских морях в виде быстро усиливавшегося германского флота в связи с подготовкой фашистами войны за передел Европы. Расторгнув односторонним актом V часть Версальского договора, ограничивавшую германские вооружения, фашистская Германия приступила к форсированному усилению своей военной мощи не только на суше и в воздухе, но и на море.

Вооружения Германии на море были санкционированы Великобританией в англо-германском морском соглашении от 18 июня 1935 г. [1]) Это соглашение предоставляет Германии право иметь в каждом классе военных кораблей тоннаж, равный 35% соответствующего тоннажа морских сил Британской империи. Это означает конкретно, что Германия, располагавшая к моменту подписания соглашения всего 78 600 *т* современных военных кораблей, может увеличить суммарный тоннаж своего военного флота более чем в 5 раз против этого числа. Она получила право строить те типы боевых кораблей, которые были ей воспрещены Версальским договором, в частности крупные линкоры, авианосцы, крейсера с артиллерией свыше 6,1 (155 *мм*), эсминцы водоизмещением свыше 800 *т* и, наконец, подводные лодки. В последнем классе боевых кораблей англо-германское соглашение отводило Германии до 45% подводного тоннажа британского флота, а при известных обстоятельствах Германия, предварительно предупредив Великобританию, может довести тоннаж своего подводного флота до паритета с британским.

Германский фашизм широко использовал возможности, предоставляемые ему англо-германским морским соглашением. Частично уже выполненные германские кораблестроительные программы 1935 и 1936 гг. включают, по далеко неполным данным, 2 линкора по 26 000 *т* с 11" (280 *мм*) орудиями (*Шарнгорст* и *Гнейзенау*, оканчиваемые постройкой), 2 еще более крупных линкора по

[1]) Текст соглашения см. там же, стр. 252—257.

35 000 *т*, с 14″ (356 *мм*) артиллерией, 2 авианосца по 19 250 *т*, 3 крейсера с 7″,9 (200 *мм*) орудиями по 10 тыс. *т*, 16 эсминцев по 1 625 *т*, 6 лидеров по 1 811 *т*, не менее 12 миноносцев и не менее 36 (фактически же, повидимому, больше) подводных лодок общим тоннажем 11 500 *т*.

Англо-германское морское соглашение, поощрившее Германию к увеличению ее военного флота, способствовало не ограничению, а, напротив, усилению гонки морских вооружений.

Международнополитическая ситуация накануне созыва последней Лондонской конференции крайне обострилась также в связи с абиссинской авантюрой итальянского фашизма и с его усиленными военными приготовлениями на Средиземном море, вызвавшими ответные мероприятия Великобритании, имперским интересам которой непосредственно угрожает итальянская агрессия.

★

При невозможности сохранения каких бы то ни было количественных ограничений работы Лондонской морской конференции 1935—1936 гг. сосредоточились на вопросах качественного ограничения морских вооружений. Наиболее заинтересованной стороной здесь явилась Великобритания. Последняя, как известно, располагает мировой сетью морских баз, топливных станций, опорных пунктов для флота. Вследствие этого она может строить корабли сравнительно ограниченного тоннажа при условии, конечно, что другие морские державы не будут обладать более крупными и мощными боевыми единицами. Вместе с тем, необходимость охранять обширные владения Британской империи, разбросанные по всему земному шару, и обеспечивать морские коммуникации между ними, в поддержании которых Великобритания жизненно заинтересована, делает для нее желательным иметь наибольшее возможное число единиц различных классов. Частным примером этого является хотя бы то исключительное значение, которое руководящие английские морские круги придают тому, чтобы британский крейсерский флот состоял не менее чем из 70 крейсеров. За счет экономии на индивидуальном тоннаже и вооружении кораблей британское адмиралтейство рассчитывало по возможности облегчить и удешевить строительство их максимального числа.

В связи с этим британское правительство на различных международных конференциях, вплоть до последней Лондонской морской конференции, настойчиво выдвигало предложение об ограничении индивидуального тоннажа и калибра орудий кораблей различных классов. В частности, для линкоров британское адмиралтейство предлагало установить лимиты соответственно 25 000 *т* и 12″ (305 *мм*) или даже 22 000 *т* и 11″ (280 *мм*), взамен установленных Вашингтонским договором лимитов в 35 000 *т* и 16″ (406 *мм*). Для авианосцев соответствующие нормы предлагались в 22 000 *т* и 6″,1 (155 *мм*), вместо прежних вашингтонских в 27 тыс. *т* и 8″ (203 *мм*). В отношении крейсеров британское пра-

вительство предлагало снизить установленные Вашингтонским договором пределы индивидуального тоннажа и калибра орудий с 10 000 *m* и 8" до 7 000 *m* и 6",1. Подобные же снижения предусматривались также для эсминцев и подводных лодок. В отношении последних, как наиболее опасных для британской морской торговли, британское правительство настаивало даже на полном их упразднении. Поскольку другие морские державы категорически отказывались от этого, придавая подводным лодкам большое значение в системе своих морских вооружений (в особенности Франция и Япония), британское правительство предлагало в качестве альтернативы максимальное сокращение индивидуального тоннажа подводных лодок до 250 *m* в целях ограничения их оперативного радиуса.

Против британских предложений этого рода в прошлом наиболее последовательно возражали американцы. США в противоположность Великобритании почти лишены морских баз за пределами своего континента. Пирль-Харбор на Гавайских о-вах является единственной американской морской базой на обширных просторах Тихого океана. С отпадением ограничительных постановлений Вашингтонского договора открывается, правда, возможность к оборудованию морских и авиационных баз на других американских островных владениях на Тихом океане. При недостатке же баз Соединенные Штаты заинтересованы в строительстве кораблей с максимальной дальностью плавания и, следовательно, максимального индивидуального тоннажа. Вследствие этого США на различных морских конференциях долгое время противились принятию вышеуказанных английских предложений. На последней Лондонской конференции был, однако, достигнут компромисс между Великобританией и США в вопросе об индивидуальном тоннаже и калибре орудий кораблей различных классов. Этот компромисс был вызван в основном стремлением как Великобритании, так и США нащупать общую линию перед лицом агрессивной и вызывающей позиции Японии, отказывавшейся от каких бы то ни было количественных и качественных ограничений морских вооружений.

В переговорах, предшествовавших созыву Лондонской морской конференции, японский империализм, правда, выдвигал довольно „радикальное" предложение в области качественного ограничения. В частности, японцы предлагали упразднить крупные надводные боевые корабли, линкоры и авианосцы. Это предложение мотивировалось желанием воспретить употребление, так называемых, наступательных видов морского оружия.

Однако, действительной его причиной было тоже стремление к обеспечению японской гегемонии в западной части тихоокеанского бассейна. Крупный надводный флот с точки зрения японского морского генштаба является наряду с воздушными силами наиболее опасным для Японии родом оружия в руках Великобритании и США, поскольку именно эти виды вооружений лучше

всего приспособлены к преодолению благоприятного для Японии фактора пространства на Тихом океане. Японский план был заведомо неприемлем для Великобритании и США. Однако, отклонение его так же, как и японского притязания на паритет японского флота с британским и американским, послужило для Японии предлогом к тому, чтобы, покинув Лондонскую конференцию, отказаться на будущее время от всяких ограничений морских вооружений.

Европейские морские державы в вопросах качественного ограничения морских вооружений занимали, исключая упомянутого вопроса о подводных лодках, позицию, в общем более близкую к позиции Великобритании, чем к позиции США. Это объясняется тем, что флоты указанных держав в основном предназначены к операциям на сравнительно ограниченных морских театрах, вследствие чего строительство единиц максимального тоннажа не представляется для них необходимым. Однако, Италия в связи с обострением противоречий с Великобританией по поводу Абиссинии и господства на Средиземном море создала ей затруднения и в данном деле. В 1934—1935 гг. она заложила линкоры *Витторио Венето* и *Литторио* максимального тоннажа, т. е. по 35 000 *т*. После захвата Абиссинии руководители итальянской морской политики, в частности заместитель Муссолини по морскому министерству адмирал Каваньяри, заявляют о необходимости для Италии иметь большой флот открытого моря, ядром которого явились бы крупнейшие современные линкоры и линейные крейсера и который гарантировал бы итальянскому фашизму сохранение провозглашенной им „империи".

★

В таких условиях компромисс в вопросе о качественном ограничении морских вооружений, достигнутый Великобританией, США и Францией на последней Лондонской морской конференции, являлся весьма неустойчивым, а возможность его проведения в жизнь крайне проблематичной вследствие позиций, занимаемых агрессивными морскими державами, и в первую очередь Японией. Тем не менее этот компромисс составил основное содержание Лондонского морского договора, подписанного Великобританией, США и Францией 25 марта 1936 г.[1])

Наиболее важная часть вторая договора устанавливает следующие ограничения. Стандартное водоизмещение закладываемых линкоров не должно превышать 35 000 *т*, а калибр орудий быть выше 14″ (356 *мм*). Однако, если хотя бы один из участников Вашингтонского морского договора не присоединится к новому договору, то предельной нормой калибра артиллерии остается 16″ (406 *мм*). Так как повторные предложения Великобритании присоединиться к Лондонскому договору были Японией откло-

[1]) Там же, стр. 267—287.

нены, то этой нормой теперь является 16″. Чтобы под видом линкоров фактически не строились крейсера, запрещена закладка линкоров тоннажем менее 17 500 *т* и с главной артиллерией калибром ниже 10″ (254 *мм*).

Для авианосцев Лондонский договор устанавливает предельные нормы индивидуального тоннажа в 23 000 *т* и калибра орудий в 6″,1 (155 *мм*), для легких надводных кораблей (категория, объединяющая крейсера и эсминцы), разрешаемых к постройке, предельные нормы соответственно 8 000 *т* и 6″,1 (155 *мм*). Для подводных лодок — 2 000 *т* и 5″,1.

Часть III договора содержит обязательства его участников о заблаговременном уведомлении друг друга и обмене информацией о своем будущем военно-морском строительстве. Эта информация должна включать подробные данные, касающиеся каждого закладываемого корабля. Сюда относятся: наименование и назначение корабля; его категория; стандартное водоизмещение; длина у ватерлинии; наибольшая ширина и среднее углубление; проектируемая мощность механизмов и скорость хода; тип машин; число и калибр всех орудий 3″ (76 *мм*) калибра и выше; приблизительное число орудий меньшего калибра; число торпедных аппаратов; число самолетов. Все эти сведения должны даваться не позднее чем за 4 месяца до дня закладки. Должны сообщаться также сведения о всех изменениях, делаемых на строящихся кораблях, точные даты их закладки и введения в строй. Информация этого рода считается конфиденциальной и опубликованию не подлежит.

Лондонский морской договор содержит ряд других постановлений. Он воспрещает установку боевого вооружения в мирное время на торговых судах, допуская, однако, укрепление палуб для орудий калибром, не превышающим 6″,1 (155 *мм*). Устанавливаются определенные возрастные пределы, или сроки службы и замены, для кораблей всех классов. Возрастной предел линкоров 26 лет, авианосцев — 20 лет, легких надводных кораблей — 16 лет, если они заложены до 1 января 1920 г., и 20 лет, если они заложены позднее, подводных лодок — 13 лет. Договор воспрещает продажу и передачу другим государствам своих военных кораблей, за исключением имеющих вспомогательное назначение.

Так называемые, предохранительные постановления допускают в определенных случаях для участников договора отступление от устанавливаемых им обязательств. К числу таких случаев относятся: участие в войне, строительство каким-либо из государств, не участвующих в договоре, кораблей, не соответствующих качественным нормам; всякое изменение обстоятельств, затрагивающее национальную безопасность. Во всех этих случаях заинтересованная сторона уведомляет о тех отступлениях, какие она считает необходимым сделать. Такое же право получают тогда и другие участники договора.

Договор останется в силе до 31 декабря 1942 г., т. е. на шестилетний срок. Предусматривается возможность присоединения к нему других государств, в первую очередь участников прежних морских договоров (Италии и Японии). В 1941 г. должна быть созвана конференция для выработки нового договора об ограничении и сокращении морских вооружений.

Новый Лондонский морской договор к концу июля 1937 г. был ратифицирован всеми его тремя первоначальными участниками, т. е. США, Британской империей (Великобританией и доминионами, за исключением Ирландии и Южно-Африканского Союза, не принимающих в нем участия) и Францией. Таким образом, он вступил в силу между названными государствами. Однако, все попытки, в первую очередь Великобритании, добиться присоединения к договору Японии и Италии потерпели неудачу. Японский империализм, лихорадочными темпами готовясь к большой войне, не желает каким бы то ни было образом ограничивать свои вооружения. Япония не хочет также сообщать другим державам что-либо о своем военно-морском строительстве и кораблестроительных программах, которые строжайшим образом засекречены. Все это ставит под вопрос возможность практического соблюдения условий договора его участниками.

★

Великобритания, стремясь обеспечить сохранение Лондонского договора в силе и обезопасить себя от строительства кораблей, не подпадающих под его нормы, пытается привлечь к нему максимальное количество других государств. С этой целью, уже начиная с весны 1936 г., она предлагает СССР, Германии, а в дальнейшем также Польше, Скандинавским странам, Турции и иным морским державам заключить с ней двусторонние соглашения, воспроизводящие по возможности в точности изложенные постановления Лондонского договора 1936 г.

СССР тогда же принял это предложение и вступил с Великобританией в переговоры. Однако, с нашей стороны были выдвинуты некоторые условия, полностью отвечающие как интересам обороны Советского Союза, так и всеобщего мира. В частности, советское правительство выдвинуло в качестве условия заключения двустороннего договора между СССР и Великобританией одновременное заключение аналогичного договора между Великобританией и Германией. Далее обусловливалось, что обязательства нового договора о качественном ограничении морских вооружений и обмене информацией о военно-морском строительстве не должны распространяться на корабли, предназначенные для нашего Тихоокеанского флота, впредь до принятия на себя Японией таких же обязательств по двустороннему договору, который она согласилась бы заключить непосредственно с СССР. Необходимость такой оговорки представляется особенно очевид-

ной в связи с бешеными вооружениями японского империализма, осуществляемыми, как отмечалось, в обстановке полной секретности и при категорическом отказе Японии от принятия каких бы то ни было ограничений.

Кроме того, со стороны СССР были выдвинуты некоторые оговорки, вызываемые как техническими условиями нашего кораблестроения, так и военно-морским строительством, осуществляемым нашими соседями.

Обоснованность всех этих оговорок была признана. Предварительное соглашение между СССР и Великобританией было достигнуто уже 30 июля 1936 г. Но в дальнейшем ходе переговоров возникли некоторые затруднения, на этот раз по инициативе Германии, которая использовала предварительное англо-советское соглашение в качестве предлога для того, чтобы выдвинуть перед Великобританией различные дополнительные притязания, в частности в отношении тяжелых крейсеров (так называемой, подкатегории А, т. е. вооруженных артиллерией калибром свыше 155 *мм*). В результате переговоры Великобритании с СССР и Германией о заключении двусторонних морских договоров затянулись еще почти на целый год.

В конце концов было, однако, достигнуто соглашение по всем вопросам, и 17 июля т. г. англо-советский морской договор был подписан. Одновременно с ним состоялось подписание договора между Великобританией и Германией. Постановления обоих договоров о качественном ограничении морских вооружений и обмене информацией о военно-морском строительстве в основном воспроизводят постановления Лондонского договора от 25 марта 1936 г., послужившего для них образцом. Вследствие того, что к моменту подписания договоров окончательно выяснился отказ Японии принять качественные лимиты, максимальным пределом для артиллерии линкора устанавливается 16″ (406 *мм*). В принципе принято соглашение об отказе от строительства в продолжение срока действия договоров легких надводных кораблей с артиллерией свыше 6″,1 (155 *мм*) и водоизмещением более 8 000 *т*. Однако, в процессе переговоров были установлены некоторые изъятия.

В нотах, которыми обменялись британская и германская делегации при заключении договора, предусмотрено право Германии довести число ее крейсеров в 10 000 *т*, вооруженных орудиями калибром, не превышающим 8″ (203 *мм*), до 5, вместо 3, как это имелось в виду при подписании морского соглашения между Великобританией и Германией 18 июня 1935 г. В обоснование германских притязаний в нотах делается ссылка на сообщение британскому правительству намерения СССР построить 7 крейсеров по 8 000 *т* с артиллерией в 7″,1 (180 *мм*). Очевидно, что подобная ссылка является для германского фашизма лишь предлогом для дальнейшего усиления его вооружений. Германия соглашается, впрочем, не строить четвертого и пятого крейсера данной под-

категории, если не возникнут „специальные обстоятельства", побуждающие ее к этому.

Наиболее важное постановление англо-советского морского договора содержится в его статье второй, которая воспроизводит оговорку, касающуюся советских морских сил на Дальнем Востоке. В статье говорится:

„Подразумевается, что советское правительство не будет связано предельными нормами и ограничениями этой части настоящего соглашения, поскольку это касается советских морских сил на Дальнем Востоке, до тех пор, пока не будет заключено специального соглашения между СССР и Японией по этому вопросу. Тем не менее советское правительство не будет строить или приобретать каких-либо кораблей, превышающих названные предельные нормы и ограничения, иначе, как в случае подобного строительства или приобретения Японией или какой-либо другой державой на Дальнем Востоке". [1])

В части договора, касающейся обмена информацией, точно также сказано, что

„Советское правительство не будет иметь какого бы то ни было обязательства доставлять правительству Соединенного Королевства какую-либо информацию относительно любых кораблей, подходящих под названные категории или подкатегории, которые могут быть построены в дальневосточных территориях Советского Союза, поскольку не будет заключено между советским правительством и японским правительством специального соглашения по этому вопросу". [1])

В отношении кораблей, строящихся на европейских территориях Советского Союза, британскому правительству будут сообщаться все данные. Однако, сведения, относящиеся к кораблям договаривающихся сторон, как уже сказано, являются конфиденциальными и не должны сообщаться другим государствам, кроме участников соответствующих договоров.

Обязательство сообщать данные (списки), касающиеся вспомогательных кораблей, включенное в Лондонский морской договор от 25 марта 1936 г., не фигурирует в нашем двустороннем договоре с Великобританией. Это связано с тем, что в то время как в капиталистических странах собственность государства представляют лишь те торговые суда, которые предназначены к обслуживанию военных флотов, у нас, как известно, достоянием Советского государства является весь торговый флот. Принимая эту оговорку, британское правительство учитывает, таким образом, особенности нашего государственного строя и законодательства.

То обстоятельство, что Великобритания вынуждена была уделить особое внимание и столь продолжительное время переговорам с СССР о заключении двустороннего морского договора, показывает прежде всего возросшее значение Советского Союза как морской державы, а также, что какая бы то ни была система ограничения морских вооружений возможна только при участии

[1]) Цитируем по английскому официальному тексту, опубликованному в „Таймс" от 20 июля 1937 г.

Великого социалистического государства. С нашей же стороны участие в Лондонском морском договоре является новым актом неизменной борьбы за мир, которую Советский Союз неустанно и непреклонно ведет в продолжение уже двадцати лет своего существования. В этой связи следует вспомнить, что на различных международных конференциях, в частности на генеральной конференции по ограничению и сокращению вооружений в Женеве, СССР неоднократно предлагал капиталистическим странам полное разоружение или радикальное сокращение вооружений. Эти предложения были последовательно отвергнуты. Тем не менее СССР попрежнему готов принять участие в любой, хотя бы и ограниченной, инициативе, направленной к ограничению роста вооружений и уменьшению опасности войны.

Отчетливая и не допускающая ложных истолкований позиция Советского Союза в этом вопросе представляет прямую противоположность позициям тех капиталистических стран, которые в данное время являются основными агрессорами и поджигателями войны. Как мы видели, одни из них, в частности Япония, вообще отказываются от каких бы то ни было ограничений морских вооружений и готовятся к войне в обстановке полной тайны. Другие, как Германия, используют переговоры об ограничении морских вооружений как повод для дальнейшего усиления своих военно-морских сил. Военные мероприятия и дипломатические происки мировых агрессоров, направленные в первую очередь против нашей страны, обязуют нас к величайшей бдительности, к тщательному укреплению обороны нашей любимой социалистической Родины. В этой связи оборона наших морских границ и надлежащее развитие Морских Сил РККА приобретают особое значение.

Иностранный отдел

В. АНИКИЕВ, Б. СМЕЛОВ.

ГРЕБНАЯ УСТАНОВКА НОРВЕЖСКОГО МИННОГО ЗАГРАДИТЕЛЯ *Olav Tryggvason.*

Норвежский минный заградитель *Olav Tryggvason*, водоизмещением 1 924 *m* в полном грузу, вступил в строй весной 1934 г. Минзаг был предназначен для использования

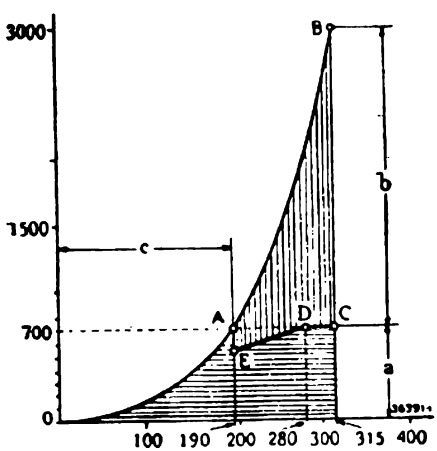


Рис. 1. **Диаграмма мощности на одном валу минзага** *Olav Tryggvason.*
a Мощность дизельэлектрической передачи; *b* мощность турбозубчатой передачи; *c* предел экономической скорости.

в мирное время в качестве учебного корабля. Это обстоятельство, а также требование наименьшего расхода топлива при крейсерской или эскадренной скорости обусловили выбор типа гребной установки, впервые применяемой на корабле такого класса.

Минзаг имеет двухвальную гребную установку комбинированного типа, которая состоит из установленных на каждом гребном валу турбозубчатой передачи и дизельэлектрической передачи на постоянном токе.

На рис. 1 приведена диаграмма мощности на одном гребном валу, где по оси ординат отложены мощности в л. с., а по оси абсцисс — числа оборотов винта в минуту.

Крейсерская скорость в 14 узлов при 190 об/мин обеспечивается дизельэлектрическими передачами, развивающими, как видно из диаграммы, мощность на валах в $2a = 2 \times 700 = 1\,400$ HP. При наибольшей скорости работают совместно на каждый гребной вал дизельэлектрическая и турбозубчатая передачи, развивающие мощность на валах в $2(a + b) = 2(700 + 2\,300) = 6\,000$ HP.

На рис. 2 дан эскизный чертеж плана и продольного разреза машинно-котельных отделений мин-

зага. В объяснениях к чертежу приведены основные данные о механизмах.

Дизельэлектрическая установка устроена таким образом, что удовлетворяет предъявляемые к ней требования:

★ управление гребными электродвигателями осуществляется с мостика, из турбинного отделения и с главной распределительной доски;

★ гребные электродвигатели в диапазоне скоростей от крейсерской (190 об/мин) до полной (315

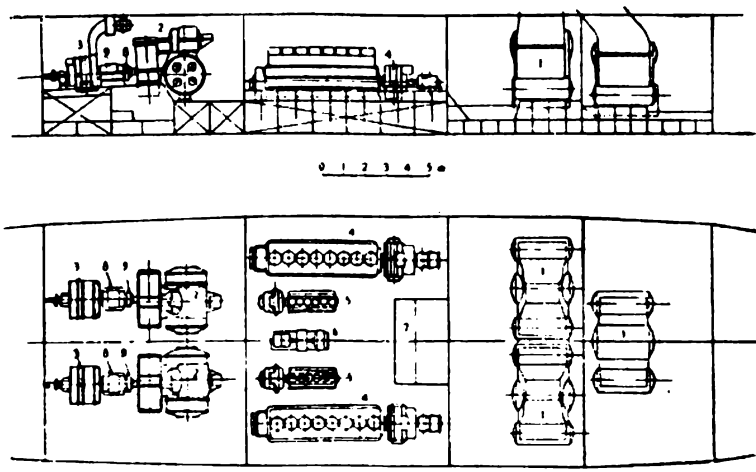


Рис. 2. План и продольный разрез машинно-котельных отделений минзага *Olav Tryggvason.*

1. Водотрубные котлы с нефтяным отоплением с давлением пара 21 *кг/см²*; 2. турбины системы Лаваля с зубчатыми передачами по 2300 HP при 315 об/мин; 3. гребные электродвигатели по 700 HP, 250 *в* и 190 об/мин; 4. главные дизельдинамо с возбудителями, состоящие каждый из четырехтактного восьмицилиндрового дизеля Зульцера ординарного действия в 850 HP и 530 об/мин, непосредственно соединенного с динамомашиной в 560 *квт* и 250 *в* и динамомашиной для возбуждения в 15 *квт* и 230 *в*; 5. вспомогательные дизельдинамо по 120 *квт* и 230 *в* при 530 об/мин; 6. вспомогательный дизельагрегат, состоящий из дизеля системы МАН в 40 HP, вращающего динамомашину в 16 *квт* и 230 *в* и динамомашину в 11 *квт* и 115 *в*; 7. главная распределительная доска; 8. упорные подшипники гребных валов; 9. разъединительные муфты.

★ обеспечивает плавное регулирование скорости гребных винтов при крейсерском ходе от 0 до ±190 об/мин;

★ гребные электродвигатели имеют возможность изменять число оборотов независимо друг от друга и осуществлять реверс в течение 20 сек.;

об/мин) развивают мощность по 700 HP в добавление к мощности турбозубчатой установки, причем в этом диапазоне регулировка скорости производится турбинами, а гребные электродвигатели автоматически следуют за всеми обстоятельствами, сопровождающими изменение числа оборотов винтов.

На рис. 3 представлена принципиальная схема включения дизель-электрической установки минзага. Регулировка скорости гребных электродвигателей, как видно из

изменения направления тока в обмотках возбуждения.

Возбуждение главных динамомашин осуществляется с помощью автоматических быстродействующих

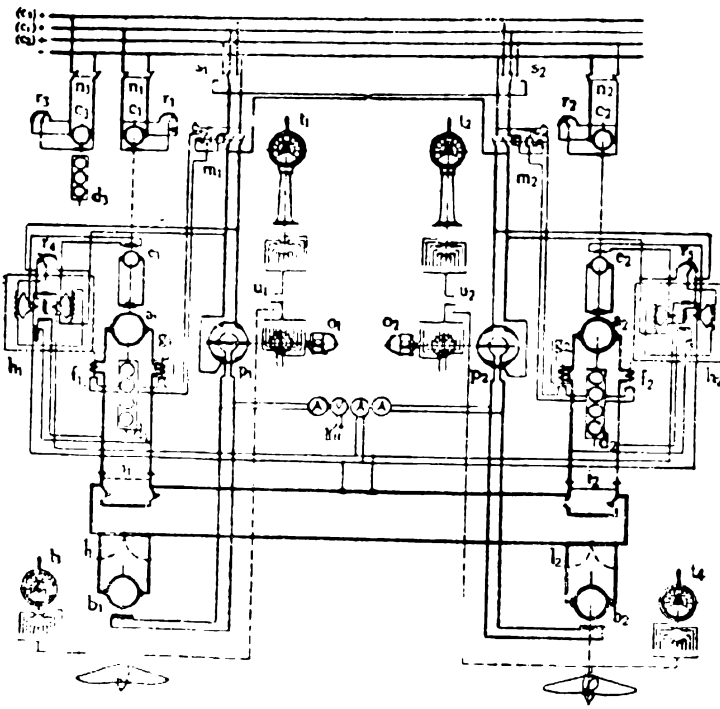


Рис. 3. Электрическая схема включения дизельэлектрической установки минзага *Olav Tryggvason*.

a_1, a_2 главные динамомашины; b_1, b_2 гребные электродвигатели; c_1, c_2, c_3 вспомогательные динамомашины; d_1, d_2 главные дизели; d_3 вспомогательный дизель; e_1, e_2 возбудители; f_1, f_2 реле короткого замыкания; g_1, g_2 реле обратного тока; h_1, h_2 регуляторы тока; i_1, i_2 переключатели; l_1, l_2 рубильники; m_1, m_2 рубильники возбуждения; n_1, n_2, n_3 двухполюсные автоматы; o_1, o_2 электродвигатели привода потенциометров; p_1, p_2 потенциометры; r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 регуляторы возбуждения; s_1, s_2 селективные переключатели; t_1, t_2 посты управления на мостике; t_3, t_4 посты управления в турбинном отделении; u_1, u_2 переключатели постов управления; A амперметры; V вольтметр.

схемы, производится путем изменения их возбуждения при помощи потенциометров p_1 и p_2. Реверс электродвигателей осуществляется также потенциометрами посредством регуляторов h_1 и h_2 системы Броун Бовери, работающих в качестве регуляторов силы тока. Регуляторы включены в цепь возбуждения возбудителей, и на них воздействует

не полный ток главной цепи, а только часть его, ответвляющаяся от шунта, как показано на схеме. Регуляторы работают таким образом, что при уменьшении числа оборотов винта ток в главной цепи уменьшается. Благодаря этому электрические потери при малых числах оборотов уменьшаются и вся установка получается более экономичной, чем если бы регуляторы поддерживали силу тока в главной цепи постоянной при всех режимах работы установки.

Дизельэлектрическая установка работает следующим образом. Когда гребные винты не вращаются, по главной цепи проходит ток около 1 000 *А*. Потенциометры при этом находятся в нолевом положении, а гребные электродвигатели, не имея возбуждения, не развивают вращающего момента. При выводе потенциометров из нолевого положения в то или другое направление хода гребные электродвигатели получают возбуждение и начинают вращаться в избранном направлении.

Число оборотов винта в пределах крейсерской скорости устанавливается с помощью потенциометров, управление которыми на расстоянии осуществляется с помощью небольших электродвигателей o_1 и o_2, которые приводятся в действие через посты управления на мостике (t_1 и t_2) или в турбинном отделении (t_3 и t_4). Кроме того, предусмотрено непосредственное управление вручную с главной распределительной доски, установленной в дизельном отделении. При совместной работе турбозубчатой и дизельэлектрической установок управление последней переводится на пост управления в турбинном отделении.

Перед включением турбин число оборотов гребных электродвигателей несколько снижается посредством потенциометров (точка *E* на рис. 1), которые затем в этом положении и остаются. Дальнейшая регулировка числа оборотов производится изменением доступа пара в турбины при помощи клапанов.

При увеличении числа оборотов винтов до точки *D* (280 об/мин) напряжение главной цепи возрастает. В точке *D* напряжение и мощность дизельэлектрической установки доходят до 100%. От точки *D* до *C* напряжение доходит, примерно, до 106%, но сила тока при этом падает до 94%, благодаря чему мощность остается неизменной.

Комбинированная установка требует ряда предохранительных устройств и защитных приспособлений. При переводе турбин на задний ход дизельэлектрическая установка посредством блокировочных приспособлений выключается. Для защиты дизельэлектрической установки от коротких замыканий установлены реле f_1 и f_2 (рис. 3), действующие на возбуждение генераторов и гребных электродвигателей. Защита от обратного тока обеспечена установкой реле g_1 и g_2. Защита от перегрузки осуществляется быстродействующими регуляторами, работающими таким образом, что они не допускают перегрузки главных дизельгенераторов.

В. АНИКИЕВ.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ГОЛЛАНДСКОГО ЛЕГКОГО КРЕЙСЕРА *De-Ruyter*.

Голландский легкий крейсер *De-Ruyter* водоизмещением в 6 100 *т* со скоростью хода 32 узла, вошедший в строй в 1936 г., имеет двухвальную гребную установку с турбозубчатой передачей.

В электрооборудовании крейсера в максимальной степени отражена современная тенденция к возможно более широкому использованию электроэнергии. Электрифицированы следующие механизмы и устройства: орудийные установки (элеваторы, механизмы заряжания и наводки), рулевое и подъемные устройства (краны, лебедки, лифты), насосы, ремонтно-вспомогательные механизмы (компрессоры, валоповоротные приводы, станки и сепараторы), машинные вентиляторы, бытовые механизмы (палубные вентиляторы, камбузные и банно-прачечные механизмы) и другие более мелкие. Всего установлено 184 электродвигателя и преобразователя, самые крупные имеют мощность 34 РН.

На крейсере имеются боевые прожекторы с дистанционным электрическим управлением и автоматическими лампами интенсивного горения на 200 *а* и 84 *в*. Прожекторы сконструированы так, что совершенно не испытывают влияния бортовой качки. Каждый прожектор получает питание от специального преобразователя, один из которых приспособлен для работы в качестве электросварочного агрегата.

Исходя из удовлетворения требований, обеспечивающих ведение современного морского боя и кораблевождения как в мирное, так и в военное время, на крейсере широко применены электрифицированные средства связи (радио, телефоны, сигнальные прожекторы и фонари и пр.), электрические приборы управления кораблем (тахометры, машинные, котельные и другие телеграфы) и электронавигационные приборы (гирокомпасы, лаг, эхолот и т. п.).

Для питания электроэнергией всех перечисленных потребителей, а также электрического освещения на крейсере установлено 4 турбогенератора постоянного тока мощностью 200 *квт* каждый, при напряжении 225 *в*, с числом оборотов турбин 7 000 и генераторов 1 000 в минуту.

В качестве резерва установлен дизельгенератор на 220 *квт* и 225 *в*. Кроме того, имеется аварийный генератор на 6 *квт* и 225 *в*, приво-

димый в действие керосиновым двигателем в 10 HP. Все генераторы имеют смешанное возбуждение.

Степень электрификации корабля обычно выражается отношением суммарной мощности установленных генераторов в киловаттах к водоизмещению в тоннах. Это отношение для крейсера *De-Ruyter* составляет $^1/_6$, т. е. 1 *квт* на 6 *т* водоизмещения, тогда как для крейсеров того же типа, но более ранней постройки, оно, примерно, лежит в пределах $^1/_{10}$—$^1/_{12}$.

Основные требования, предъявляемые к электрооборудованию военного корабля и учтенные при проектировании *De-Ruyter*'а, сводятся к следующим:

★ надежность работы электромеханизмов;

★ электромеханизмы, имеющие боевое значение, следует устанавливать в наиболее защищенных местах, например под броневой палубой, а в случае необходимости установки их на броневой палубе питающие фидеры целесообразно прокладывать в броневых трубах для предохранения их от повреждения осколками;

★ генерирующая установка должна обладать высокой живучестью, так как активность боевых средств и движение корабля находятся в прямой зависимости от источников электроэнергии;

★ схема канализации электроэнергии должна быть проста в обслуживании.

Силовое электрооборудование крейсера разделено на две группы, из которых одна, имеющая боевое значение, установлена под броневой палубой, а другая обиходная расположена на ней. К первой группе относятся: силовое электрооборудование артиллерии, машинные вентиляторы, насосы в машинных и редукторных отделениях, насосы водоотливной системы, преобразователи прожекторов, рулевые машины, радиостанция, снабжение постоянным током телефонной сети и преобразователи переменного тока для питания телеграфов, приборов управления артогнем и пр.

Во вторую группу входят палубные вентиляторы, электромеханизмы мастерских, камбузные, банно-прачечные механизмы и т. п.

На рис. 1 приведена принципиальная схема канализации электроэнергии крейсера. Основная генерирующая установка (турбогенераторы) разделена на две части и размещена под броневой палубой. Турбогенераторы I и II установлены в помещении кормовой электростанции (*AC*) и турбогенераторы III и IV в носовой электростанции (*VC*). Резервный дизельгенератор V находится в дизельном отделении, расположенном над броневой палубой, а аварийный генератор VI, предназначенный для питания аварийной сети освещения,—в нижней части броневого основания башни.

Таким образом, вся генерирующая установка состоит из 4 групп генераторов, причем в помещении каждой группы установлено по одному распределительному щиту. Щиты в кормовой и носовой электростанциях имеют по две системы главных шин. Питание потребителей от той или другой системы шин осуществляется при помощи электромагнитных переключателей (*MO*), к которым присоединены потребители.

На рис. 2 показан распределительный щит носовой электростанции. Крайняя слева панель служит для питания потребителей, установленных в помещении электростан-

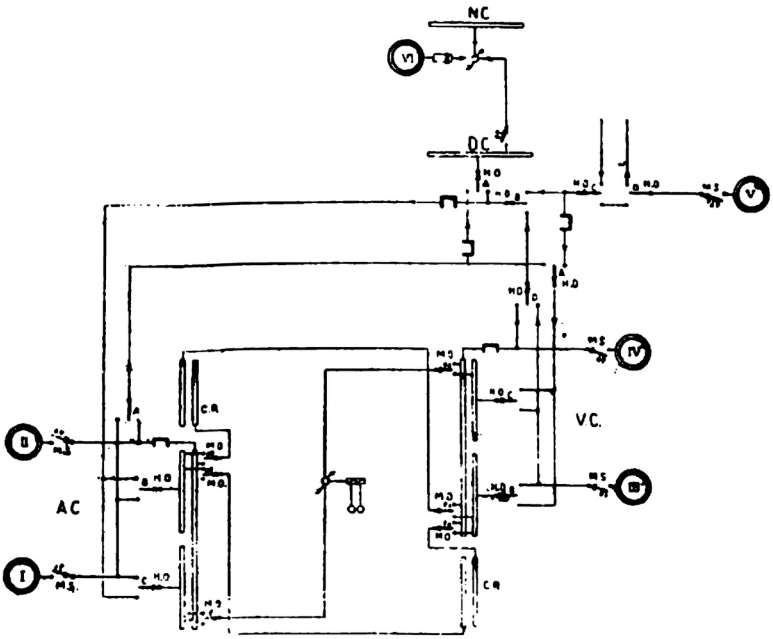


Рис. 1. **Схема канализации электроэнергии крейсера** *De-Ruyter.*

AC кормовая электростанция, *VC* носовая электростанция, *DC* дизель-электрическая станция, *NC* аварийная электростанция, *CR* шины, обслуживающие местные нужды электростанции, *MO* электромагнитный переключатель, *HO* ручной переключатель, *MS* электромагнитный выключатель.

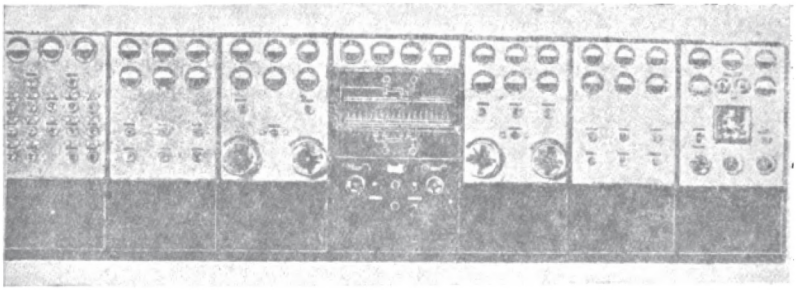


Рис. 2. **Распределительный щит носовой электростанции крейсера** *De-Ruyter.*

ции (шины *CR*), а крайняя справа — для питания потребителей переменного тока.

Магистраль, идущая от дизель-электростанции (рис. 1) к кормовой электростанции, проложена над броневой палубой, а все другие магистрали в целях более надежной

защиты—под ней. Такой способ прокладки магистралей обеспечивает в случае пожара в одном из котельных отделений подвод питания электроэнергии в кормовую и носовую электростанции через палубную магистраль для нужд огнетушения. Палубная магистраль удовлетворяет также, хотя и в меньшем объеме, потребность в электроэнергии и после ликвидации пожара. Кроме того, в дизельэлектростанции предусмотрен фидер для питания с берега.

Все наиболее важные для боевых условий электромеханизмы имеют питающие фидеры от двух главных электростанций, носовой и кормовой. При помощи находящихся при них переключателей они могут быть подключены к любому из двух фидеров.

Схема канализации выполнена так, что обеспечивает питание главных электростанций от любого из пяти генераторов. Действительно, если в носовой электростанции одна система шин питается от генератора IV, то другая, разделенная на две части, может по выбору получать питание от генератора I, II, III или V. Кроме того, такое централизованное управление электроэнергией генераторов сокращает количество обслуживающего персонала.

В походе работают три генератора, обычно два турбогенератора и дизельгенератор, причем последний подводит питание к главной электростанции через палубную магистраль. В этом случае требуется только один дежурный электрик у распределительного щита лишь одной электростанции.

В боевых условиях работают все четыре турбогенератора, при этом каждая система шин одной электростанции питается от одного из местных генераторов. Дизельгенератор тогда останавливается.

Необходимые переключения для питания распределительных шин делаются ручными переключателями (*НО*), маховички которых изображены на рис. 2 на двух панелях около центра.

Питание потребителей от той или другой системы шин производится посредством электромагнитных переключателей (*МО*), которые состоят из двух электрически сблокированных электромагнитных выключателей, приводимых в действие контактными валиками при помощи насаженных на них небольших маховичков, которые видны на панелях щита под соответствующими амперметрами. Все электромагнитные переключатели потребителей снабжены максимальными реле непосредственного действия и максимальными реле с выдержкой времени.

На рис. 3 приведен снимок внутреннего вида распределительного щита носовой электростанции крейсера, где слева расположены электромагнитные переключатели.

Электромагнитные выключатели (*MS*) смонтированы на корпусах генераторов и приводятся в действие с распределительного щита контактными валиками, маховички которых видны на центральной панели щита. Выключатели имеют максимальные реле непосредственного действия и с выдержкой времени и реле обратного тока.

Для удобства обслуживания и наблюдения за работой сложной автоматизированной электроустановки на центральных панелях распределительных щитов в кормовой и носовой электростанциях имеется световая схема канализации. Она

дает возможность наглядно видеть какие генераторы работают, какая система шин в той или другой станции находится под напряжением, какие группы потребителей включены и на какую систему шин или

На рис. 4 дан снимок дизель-электростанции, где виден распределительный щит (в центре) и установка дизельгенератора (справа).

Кроме основной схемы канализации, на крейсере имеется еще три

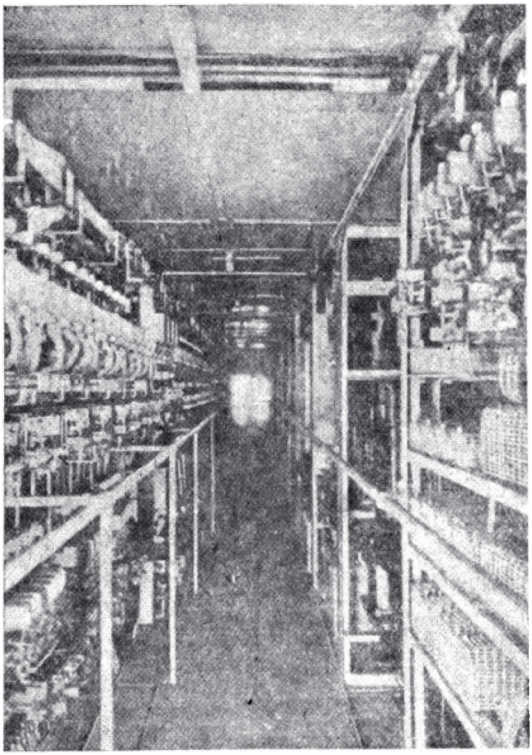


Рис. 3. Внутренний вид распределительного щита носовой электростанции крейсера *De-Ruyter*.

получают питание от других станций. Кроме того, схемой предусмотрена сигнализация при выключении потребителей в результате перегрузки. При перегрузке генератора происходит мигание красной лампы. Световые схемы обеих электростанций соединены между собою двумя 27-жильными и тремя 19-жильными кабелями.

сети: сеть электрического освещения, 24-вольтовая сеть и сеть переменного тока.

Сеть электрического освещения разбита на четыре группы: постоянного, палубного, боевого и аварийного освещения.

Сеть постоянного освещения состоит из двух магистралей, правого и левого бортов, от которых

получают питание все лампы, установленные под броневой палубой. В каждом помещении 50% ламп питается от магистрали одного борта, а остальные 50% от магистрали другого борта. Этим достигается обеспечение 50% освещения помещений в случае выхода из строя магистрали одного борта. Это освещение работает постоянно.

дов и трапов, и ряд штепселей, которыми пользуются в случае, когда приходится покидать корабль. Кроме того, имеется аварийное освещение от 24-вольтовой сети в машинно-котельных отделениях и переносные ручные аккумуляторные фонари в различных помещениях корабля.

Для иллюминации (парадное осве-

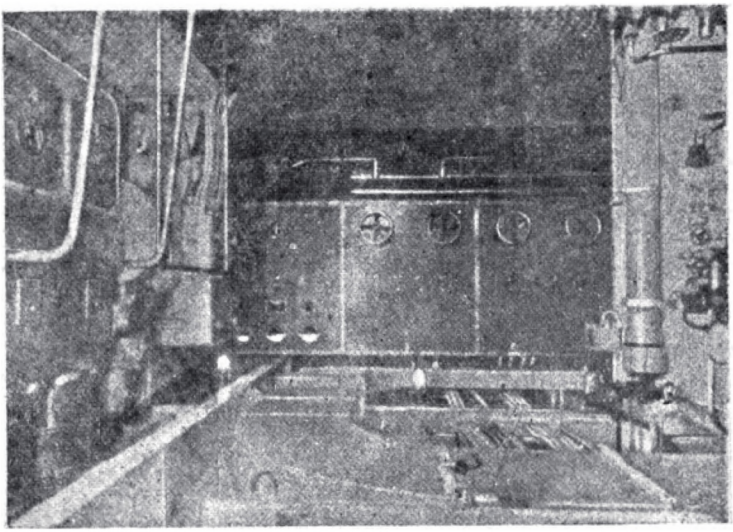


Рис. 4. **Дизельэлектрическая станция крейсера** *De-Ruyter.*

Сеть палубного освещения питает лампы, установленные в помещениях над броневой палубой. Она состоит также из магистрали правого и левого бортов. Принцип питания ламп тот же, что и постоянного освещения. В боевых условиях вместо палубного включается боевое освещение, которое имеет самостоятельную сеть.

У аварийного освещения есть специальная магистраль, от которой питается около 50 ламп, установленных вблизи важнейших проходов

щение) установлено 57 прожекторов; самые мощные из них имеют лампы накаливания в 1 000 *в*.

Всего на крейсере около 1 800 ламп.

24-вольтовая сеть получает питание от двух преобразователей мощностью 2 *квт* каждый, расположенных по одному в кормовой и носовой электростанциях, двух аккумуляторных батарей емкостью по 296 ампе́рчасов и двух батарей емкостью в 74 амперчаса каждая. При выходе из строя одного из преобра-

зователей предусмотрено автоматическое включение 24-вольтовой сети на питание от другого преобразователя.

От 24-вольтовой сети получают питание различные группы телефонов, звонковая сеть, фонари электросигнализации Клаксона, термометры рефрижераторных камер и пр.

На крейсере имеется 145 телефонных аппаратов, принадлежащих к различным телефонным группам. В служебных помещениях установлены громкоговорящие телефоны, обеспечивающие хорошую слышимость во время работы механизмов. Обиходная группа на 50 номеров имеет автоматическую телефонную станцию системы Сименса. Во время стоянки корабля на рейде или в гавани предусмотрена возможность присоединения обиходной группы к городской сети. Для обеспечения живучести кабели отдельных телефонных групп размещены отдельно друг от друга и проложены по правому и левому бортам.

Сеть переменного тока питается от двух преобразователей мощностью 30 киловольтампер каждый при напряжении 220 *в*, установленных по одному в кормовой и носовой электростанциях. Установка работает при коэфициенте мощности 0,5. Приемники более низкого напряжения питаются через трансформаторы. При выходе из строя одного из преобразователей сеть автоматически подключается к другому. Основными потребителями переменного тока являются приборы управления артогнем, машинные, котельные и подводные телеграфы, рулевые указатели и аксиометры.

Вся электрическая проводка под броневой палубой проложена в кабельных коридорах высотою 1 *м*, идущих от носа до кормы по правому и левому бортам. В каждом коридоре проложено около 100 кабелей. Максимальное число жил в одном кабеле 33, а максимальное сечение жилы 400 *мм*^{2}. Все кабели сечением свыше 100 *мм*^{2} одножильные, за исключением кабелей переменного тока. Общая длина кабелей равна 75 *км*.

В каютах и кают-компаниях установлены бакелитовые выключатели и штепсели. Вся арматура (предохранительные коробки, выключатели, штепсели, осветительные приборы, и пр.), кроме находящейся в каютах и кают-компаниях, водонепроницаема.

А. ЛОВЯГИН.

ВОЕННО-МОРСКИЕ СИЛЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ:

Германия.

Германские батареи у Гибралтара. По сообщению гибралтарского корреспондента агенства Рейтер, на побережьи Гибралтарского пролива, начиная от Алжесираса по направлению к Тарифе, немцы сооружают мощные укрепления, включающие: одну 356 *мм* (14") батарею, расположенную в заливе Хетарес, в 5½ милях к западу от Гибралтара, одну 406 *мм* (16") на полмили дальше, три 406 *мм* на мысе Карнеро у самого пролива и одну 406 *мм* батарею с зенитными пушками на возвышенности у этого мыса.

Начато сооружение укреплений у Сифра Карбонеро на самой высокой вершине, доминирующей над Гибралтаром. Линия этих укреплений будет продолжена вдоль побережья Средиземного моря. У Сан-Роке, в 3⅛ милях к северу от Гибралтара, устанавливаются новые орудия. У берега поставлены три мощных прожектора, которые освещают пролив ночью.

На противоположном марокканском побережьи в Сеуте имеются 42 германских 285 *мм* орудия, в бухте Серес и Пунта Леона 3—406 *мм*; в Морро Нуэва расположена германская батарея; 4 батареи стоят на побережьи между Ларачe и Арсилой. В самом Ларачe также имеется несколько батарей.

Укрепления на Балтийском море. Германия строит новые укрепления вокруг Любекской бухты. Травемюнде, имеющий оборудование для обслуживания морских и сухопутных самолетов, превращается в базу подводных лодок. К востоку от него на возвышенностях, господствующих над бухтой, установлены береговые батареи.

Военное обучение личного состава рыболовных траулеров. Все германские рыболовные траулеры на побережьи Восточной Пруссии милитаризируются, и их команды должны пройти военное обучение. Рыболовные суда предназначаются для несения в военное время сторожевой службы и использования в качестве тральщиков и заградителей.

Япония.

Новое кораблестроение. Английская газета „Дэйли Телеграф" сообщает, что японское морское министерство отказалось сообщить какие бы то ни было сведения относительно постройки новых кораблей даже японскому парламенту.

Однако, все же определенно известно, указывает газета, что японским правительством принята новая большая программа строительства морских сил, которая уже осуществляется. Эта программа, рассчитанная на 5 лет, кроме авианосцев, крейсеров, эсминцев и подводных лодок, предусматривает также постройку линейных кораблей. В текущем году должно быть заложено не менее двух линкоров. По заявлению японского морского министра, новые линкоры будут иметь водоизмещение, превышающее 35 000 *т*, но не больше 40 000 *т*.

Согласно этой же программе, будут значительно расширены морские базы, усилены береговая оборона и морская авиация (базовая и корабельная).

Польский военно-морской журнал „Пшеглонд Морски" сообщает, что японским правительством, в связи с принятием новой кораблестроительной программы, утверждены на 5 лет чрезвычайные ассигнования для военного флота в сумме 1 200 млн. иен. Из них предназначены: 800 млн. на постройку новых кораблей, 180 млн. на укрепления береговой обороны, 70 млн. на расширение портов и военно-морских баз и 150 млн. иен на другие расходы.

Тот же журнал указывает, что для постройки новых линейных кораблей разработаны два проекта, один для линкоров в 50 000 *т* с главной артиллерией в 457 *мм* и другой для кораблей в 40 000 *т*, вооруженных 406 *мм* орудиями.

Спуск на воду эсминцев. В апреле был спущен на воду эсминец *Oslo*, а в мае *Natugumo* и *Arasio*. Все три принадлежат к числу 15 эсминцев, постройка которых предусмотрена II программой замещения. Их элементы: водоизмещение 1 400 *т*, скорость хода 34 узла, вооружение 5—127 *мм* зен. пушек с углом возвышения около 90° и два зенитных пулемета, 2 четырехтрубных 533 *мм* торпедных аппарата.

Великобритания.

Артиллерия новых линкоров. В связи с решением Японии не ограничивать артиллерийского вооружения новых линкоров калибром в 356 *мм* (14"), английское правительство при утверждении палатой лордов Лондонского морского договора 1936 г. заявило, что адмиралтейство должно будет пересмотреть еще раз целесообразно ли устанавливать на английских кораблях 356 *мм* орудия и не следует ли перейти к установке 406 *мм* (16") артиллерии.

Как известно, строящиеся линейные корабли США получают на вооружение орудия последнего калибра, причем это также мотивируется отказом Японии принять предложение об его ограничении.

Спуск на воду новых кораблей. В апреле был спущен на воду легкий крейсер большого типа *Manchester*. Из числа 10 однотипных крейсеров, предусмотренных программами 1933—1936 гг., построены *Southampton* и *Newcastle*; *Sheffield* проходит испытания, *Birmingham* и *Glasgow* спущены на воду; заложены в 1936 г. *Liverpool*, *Glocester*, *Belfast* и *Edinburgh*.

Элементы этих крейсеров: водоизмещение 9 000 *т* (в полном грузу 11 000 *т*), скорость хода 32,5 узла; вооружение 12—152 *мм* с дальностью стрельбы 130 каб.; 8—102 *мм* зен., 4—47 *мм*, 18 зен. мелкокалиберных пушек; 2 четырехтрубных торпедных аппарата; 1 катапульта, 2—3 гидросамолета.

В течение июня—сентября спущены на воду 7 эсминцев большого типа *Afridi* по 1 850 *т*, строящихся по дополнительной программе 1935 г.; по программе 1936 г. заложены еще 9 таких же однотипных эсминцев, так называемого, *Tribal class*, имеющих наименование колониальных народностей.

В тот же период состоялся спуск сторожевого (эскортного) корабля большого типа *Bittern* в 1 190 *т*, тральщиков *Gossamer* и *Leda* по 815 *т* (типа *Halcyon*) и гидрографического корабля (тральщика) *Gleaner* того же водоизмещения.

Авианосцы типа *Ark Royal*. В апреле спущен на воду авианосец *Ark Royal*, строящийся по программе 1934 г. Как сообщает „Франс Милитер", заложенные в январе т. г. авианосцы *Illustrious* и *Victorious* (программы 1936 г.) и предназначенные к постройке по программе 1937 г. авианосцы *Formidable* и *Indomitable* будут однотипны, а не меньшего (15 000 *т*), чем *Ark Royal* тоннажа.

Журнал „The Engineer" от 23 апреля приводит о новом авианосце некоторые данные. Он был заложен в сентябре 1935 г., и окончание его постройки намечено к лету 1938 г. Водоизмещение *Ark Royal* 22 000 *т*, т. е. на 1 000 *т* меньше, чем это разрешено Лондонским морским договором 1936 г. Вес спущенного на воду корпуса около 15 300 *т*; при постройке в широком размере была применена электросварка.

Длина корабля между перпендикулярами 208,8 *м*, на 15,2 *м* меньше, чем у авианосца *Courageous* водоизмещением в 22 500 *т*; наибольшая длина полетной палубы 243,8 *м* составляет около 4,5 длины гигантского трансатлантика *Queen Mary*; ширина 28,6 *м*, полетной палубы несколько больше; среднее углубление 7 *м*.

Для управления кораблем на *Ark Royal* будет, по всей вероятности, на правом борту полетной палубы устроен „остров".

Ангары в двух группах, расположенных одна над другой, обслуживаются 3 лифтами, которые будут подымать и спускать самолеты со сложенными крыльями, что даст экономию места и позволит иметь на вооружении авианосца около 70 самолетов. Артиллерия его будет состоять из 127 *мм* пушек. Механизмы—турбины Парсонса с зубчатой передачей, мощностью 100 000 SHP; котлы водотрубные высокого давления пара. Скорость хода около 30 узлов.

США.

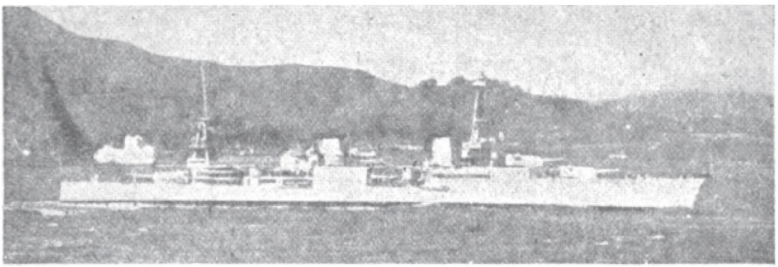
Посещение азиатской эскадрой Владивостока. 28 июля во Владивосток с дружеским визитом прибыла под флагом

командующего азиатским флотом США адмирала Ярнелл эскадра в составе тяжелого крейсера *Augusta* и 4 эсминцев.

Крейсер *Augusta*, вступивший в строй в 1931 г., имеет следующие элементы: водоизмещение 9 050 *т*, скорость хода 32,7 узла; артиллерия 9—203 *мм*, 4—127 *мм* зен., 2—47 *мм* и 8 зен. пулеметов; торпедное вооружение: 2 трехтрубных 533 *мм* надводных торпедных аппарата, которые предположено снять, чтобы установить вместо них дополнительное количество зенитных пушек; 2 катапульты, 4 самолета. Бронирование крейсера слабое: пояс 76 *мм*, палуба 25 *мм* и главная артиллерия 38 *мм*. Мощность механизмов (турбины) 107 000 SHP. Дальность плавания около 13 000 миль 15-узловым ходом. Длина 182,9 *м*, ширина 20,2 *м* и углубление 5,5 *м*. Экипаж 611 человек.

(всего 12), отряд подлодок (*S 36—S 41* по $\frac{803}{1108}$ *т*), отряд из двух тральщиков, вспомогательные корабли и морская авиация.

Командующий азиатским флотом адмирал Ярнелл родился в 1875 г. Он окончил американское морское училище (1897 г.) и военно-морскую академию (1915 г.); участвовал в испано-американской и в мировой войнах; во время последней он сначала командовал эсминцем, входившим в состав американского сторожевого отряда в Гибралтаре, а затем состоял в штабе адмирала Симса, командовавшего морскими силами США в европейских водах. После войны занимал ряд ответственных должностей, в частности был первым командиром авианосца *Saratoga*. В 1928 г., будучи произведен



Крейсер *Augusta*.

Эсминцы принадлежат к, так называемому, типу Flush deckers, т. е. они имеют сплошную ровную верхнюю палубу без надстроек. Таких эсминцев, заложенных во время мировой войны или в первые годы после нее, в американском флоте осталось еще 163.

Их элементы: водоизмещение 1 208 *т* (в полном грузу 1 500 *т*), скорость хода 33—35 узлов, вооружение 4—102 *мм* и 1—70 *мм* зен. пушка, 4 трехтрубных 533 *мм* торпедных аппарата, 30—50 глубинных бомб; на некоторых по одному гидросамолету; мощность механизмов около 27 000 SHP, дальность плавания 5 000 миль; длина 95,8 *м*, ширина 9,4 *м* и углубление 3,0 *м*.

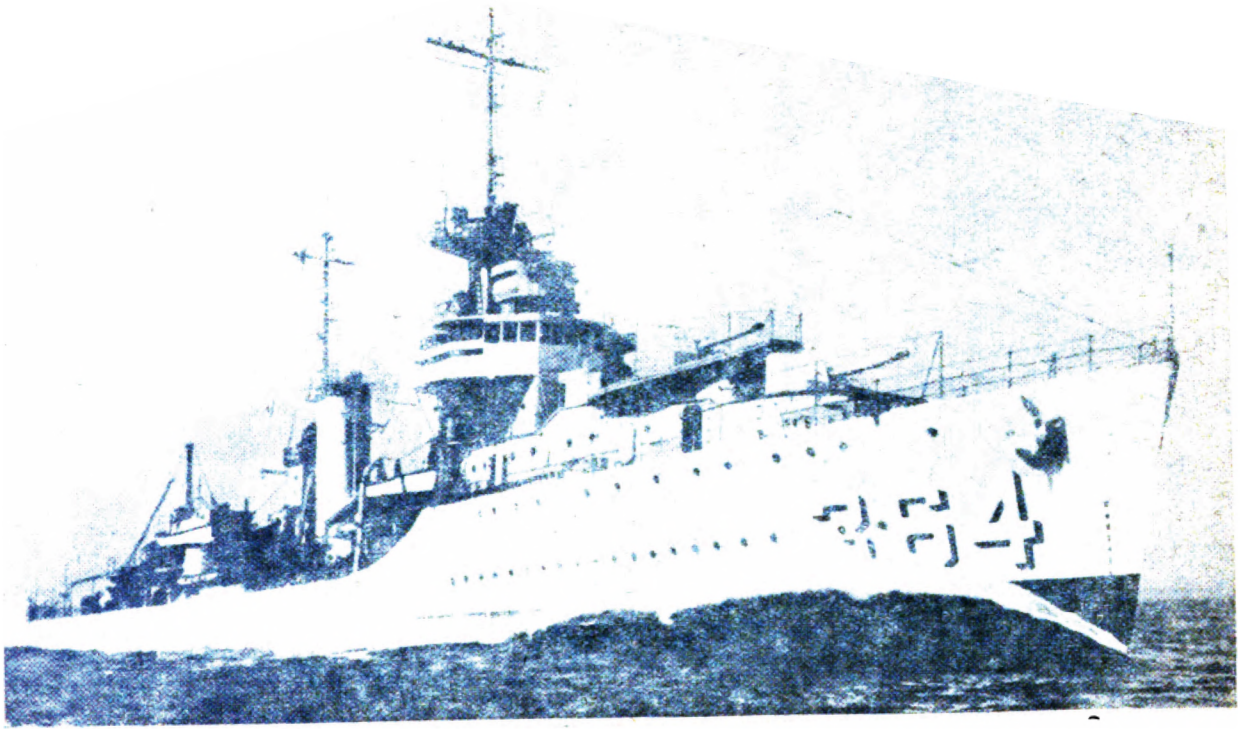
В состав азиатского флота США, базирующегося на Манилу и другие Филиппинские о-ва, кроме флагманского крейсера *Augusta*, входят патрульные соединения канонерских лодок на р. Янцзы и в южном Китае, 3 дивизиона эсминцев

в контр-адмиралы, Ярнелл был назначен начальником инженерного управления морского департамента, в 1931—1933 гг. командовал соединением авианосцев, после чего был начальником главной тихоокеанской базы США Пирль-Харбор. Он был также одним из американских морских экспертов на Лондонской морской конференции 1930 г.

1 августа эскадра ушла из Владивостока. С пути адмирал Ярнелл отправил командующему Тихоокеанским флотом радиограмму следующего содержания: „Покидая ваши воды, выражаю вам большую благодарность за любезность и гостеприимство всего вашего народа к офицерам и матросам азиатского флота".

Пятидневное пребывание во Владивостоке американских моряков проходило под знаком дружбы двух великих народов.

Новое кораблестроение. Согласно утвержденной смете, первая часть 10-летней программы, предусматривающей по-



Эскадренный миноносец флота США *Mahan*.

стройку 54 кораблей особого назначения и вспомогательных суммарным водоизмещением 211 000 *т*, несколько изменена. В нее включены 6 следующих кораблей общим водоизмещением 36 050 *т*: 1 гидроавианосец в 8 300 *т*, 1 матка эсминцев в 9 000 *т*, 1 матка подлодок в 9 000 *т*, 1 тральщик в 600 *т*, 1 мореходный буксир в 1 150 *т* и 1 нефтеналивной транспорт в 8 000 *т*.

Таким образом, из первой части программы исключены 1 авиатранспорт, 2 матки гидросамолетов, 1 тральщик и 1 речная канлодка и добавлены 1 гидроавианосец, 1 мореходный буксир и 1 нефтеналивной транспорт.

25 июня морской департамент объявил о заключении контракта на постройку входящих в программу 1937 г. 4 подводных лодок: *Seadragon*, *Sealion*, *Searaven* и *Seawolf*, которую предположено закончить в 29—31 месяц, тогда как морское ведомство намечало сократить этот срок до 1 года.

Франция.

Корабли программы 1937 г. Корабли программы 1937 г. получили следующие наименования:

легкий крейсер в 8 000 *т* *De Grasse* (улучшенный тип *La Galissonnière*);

Эскадренный миноносец флота США *Drayton* типа *Mahan*.

Спущены на воду: в мае легкий крейсер *Savannah* в 10 000 *т* и эсминцы *Blue* и *Helm* по 1 500 *т*; в июле подлодка *Salmon* в 1 400 *т*.

Проходят пробные испытания: подлодки *Permit*, *Plunger* и *Pickerel* по 1 330 *т*, лидер *Winslow* в 1 850 *т* и эсминцы *Case*, *Conyngham*, *Shaw*, *Tucker*, *Downes* и *Dunlop*, принадлежащие к типу *Mahan*.

Элементы их следующие: водоизмещение 1 500 *т*; скорость хода 36,5 узла; вооружение 5 — 127 *мм* зен. пушек (горизонтальная дальность стрельбы 120 каб.) и 4 зен. автомата; 2 четырехтрубных 533 *мм* торпедных аппарата; легкая броня для защиты артиллерии, торпедных аппаратов и рубок; громадная дальность плавания 6 000 миль при ходе в 15 узлов. Всего программами 1933—1936 гг. предусмотрена постройка 52 однотипных эсминцев, часть которых уже находится в строю.

эсминцы (2 по 1 850 *т* и 4 по 1 000 *т*): *L'Aigle*, *Le Corsaire*, *Le Farouche*, *Le Fier*, *Le Flibustier* и *L'Entreprenant*;

подлодки (3 больших, 3 или 4 малых): *La Bayadère*, *La Créole*, *La Favorite*, *L'Africaine*, *La Praya* и *Emèraude*;

сторожевые корабли большого типа (для службы в колониях): *Beautemps-Beaupré* и *Ville d'Ys*;

тральщики (10): *Annamite*, *Bambara*, *La Batailleuse*, *La Boudeuse*, *La Capricieuse*, *La Curieuse*, *La Gracieuse*, *La Moqueuse*, *La Rieuse* и *L'Impétueuse*;

матки гидросамолетов (гидроавиатранспорты) (4): *Sans Crainte*, *Sans Pareil*, *Sans Peure* и *Sans Souci*;

нефтеналивной транспорт *Taru*.

Еще не получили наименований 18 сторожевых кораблей малого типа (противолодочных) и 2 торпедных катера.

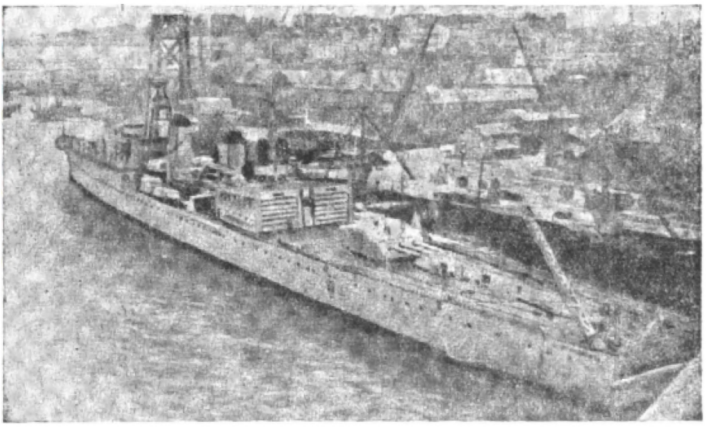
Заказ на постройку двух сторожевых кораблей и двух тральщиков, которые будут однотипны с тральщиками типа *Chamois* в 640 *т*, уже сдан.

Кроме того, будет построен специальный корабль в 2 500 *т* в качестве самоходного щита, управляемого по радио. Как известно, Англия, Германия, США и Япония используют для этой цели корабли, перестроенные из устаревших линкоров.

На этих крейсерах характерны ангарт для выпуска и убирания посадочного тента и объемистые ангары, установленные на верхней палубе.

Италия.

Новая кораблестроительная программа. Кораблестроительная программа на 1937 г. включает постройку 12 лидеров, 16 сторожевых кораблей среднего



Французский легкий крейсер *La Galissonnière*.

Легкие крейсера типа *La Galissonnière*. Из шести легких крейсеров этого типа *La Galissonnière* и *Jean de Vienne* находятся в строю в составе Средиземноморской эскадры; *Marseillaise* и *Montcalm* заканчивают, а *Gloire* начал пробные испытания, *Georges Leyges* приступает к ним в ближайшее время.

Элементы этих крейсеров: водоизмещение 7 600 *т* (в полном грузу 9 000 *т*), скорость хода по проекту 32,25 узла, на пробе 35,5—36,1; вооружение 9—152 *мм* (дальность стрельбы 145 каб.), 8 — 90 *мм* зен., 8 — 37 *мм* зен. пушек и 8 зен. пулеметов; 2 двухтрубных 550 *мм* торпедных аппарата; бронирование: пояс 76—120 *мм*, палуба 49—68 *мм*, артиллерия 140 *мм*; 1 катапульта, 4 гидросамолета, посадочный тент Гейна. Дальность плавания 6 000 миль 13-узловым ходом; мощность механизмов (турбины Рато, Парсонса или Пенхоэ) 88 000 SHP. Длина 184 *м*, ширина 17,5 *м*, углубление 5,28 *м*. Экипаж 608 человек.

типа (миноносцев) и 9 подводных лодок. Эти корабли будут иметь следующие элементы —

лидеры: водоизмещение 1 620 *т*, скорость хода 39 узлов, вооружение 4 — 120 *мм* пушки и 2 трехтрубных 533 *мм* торпедных аппарата;

сторожевые корабли: водоизмещение 679 *т*, скорость хода 34 узла, вооружение 3 — 102 *мм*, 2 — 37 *мм* зен. пушки, 4 — 13 *мм* зен. автомата; 2 трехтрубных 450 *мм* торпедных аппарата;

подводные лодки: водоизмещение (надводное) 941 *т*, скорость хода 17 узлов, вооружение 1 — 120 *мм* пушка и 8 — 533 *мм* торпедных аппаратов (4 носовых и 4 кормовых); после вступления в строй этих лодок Италия будет иметь в составе флота 118 подлодок.

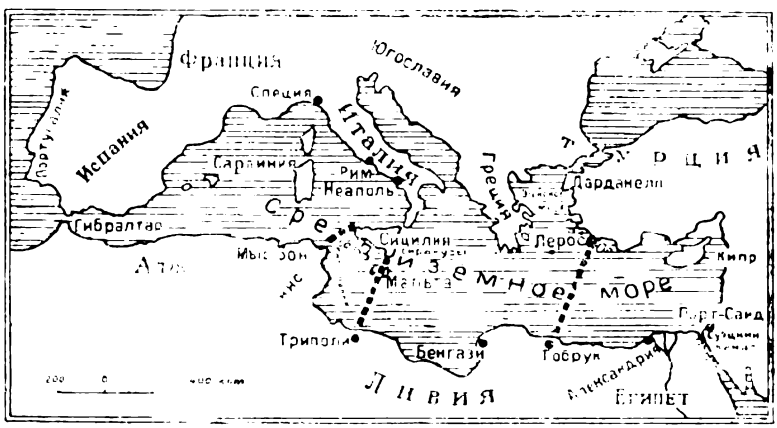
Усиление позиций Италии на Средиземном море. В апреле, согласно постановлению совета министров, в Ливии создана морская станция с штабом в Триполи; несколько раньше, в январе, воз-

душные силы, расположенные в Ливии, были объединены под единым командованием; сухопутные части образуют армейский корпус. Кроме того, по предложению министра колоний, который теперь именуется министром итальянской Африки, учреждается верховное командование всеми вооруженными силами итальянской северной Африки во главе с главнокомандующим (он же генерал-губернатор Ливии), при котором будут созданы штабы сухопутный, морской и воздушный.

с тем от Сицилии до Мальты лишь полчаса полета.[1])

Далее Байуотер подчеркивает, что, стремясь установить контроль над восточными морскими путями, Италия выходит за пределы Средиземного моря, развертывая воздушные и морские базы в Массуа и Асабе (Эритрея) и на о-ве Думейра в Красном море, уступленном ей Францией в 1935 г.

Оценивая позиции Италии на Средиземном море и ситуацию, создавшуюся



По этому поводу английский военно-морской писатель Байуотер в статье, помещенной в газете „Дэйли Телеграф", указывает, что создание морского командования в Ливии имеет целью укрепление итальянских военно-морских сил, предназначенных для блокирования во время войны средиземноморских коммуникаций Великобритании.

Байуотер отмечает, что Италия не намерена ограничиться блокированием прохода в районе Сицилия—мыс Бон (см. схему). От Триполи, где находится сейчас новый морской штаб, до Сицилии только 335 миль. Вторая прямая линия из Сиракуз в Триполи проходит через Мальту, принадлежащую Великобритании. Далее на восток расположена третья линия возможной блокады. Она идет от о. Лерос, где создана мощная авиационная и морская база, к Тобруку.

Эти оба пункта находятся на таком расстоянии от английских баз в Александрии и на о-ве Кипр, которое вполне досягаемо для воздушных сил. Вместе

после завоевания Абиссинии, фашистская печать в связи с предстоящими англо-итальянскими переговорами угрожающе пишет, что сравнительная мощь Италии и Англии изменилась, что ни одно английское судно теперь не сможет пройти Средиземное море без риска быть потопленным.

Военно-морские и воздушные маневры, которые проводились Италией в районе Сицилии в марте с участием 50 подводных лодок, как-раз имели целью проверить это положение. Маневры, происходившие в августе, были развернуты еще в большем масштабе.

Об антибританской направленности последних военных мероприятий Италии свидетельствует также заявление заместителя министра авиации ген. Валле,

[1]) Схему диспозиции итальянских легких и подводных сил и авиации и современное оборудование английских средиземноморских баз см. в обзоре Е. Шведе в „М. Сборнике" № 10, 1936 г.

который сказал: „Радикальное изменение нашей стратегической ориентации касается и военно-воздушных сил. Центр тяжести сейчас переместился с долины реки По в Средиземное и Красное моря и в Индийский океан. Этим объясняется укрепление авиационных баз в Сицилии, Сардинии, на Эгейских о-вах, Пантеллярии и в Тобруке. Авиационные соединения сейчас в течение нескольких часов могут быть переброшены из одного района Средиземного моря в другой".

Италия требует в настоящее время от Англии такого раздела гегемонии на Средиземном море, который обеспечил бы итальянскому фашизму возможность новой, еще более широкой агрессии.

Врид. ответственного редактора военинженер 2-го ранга М. А. Крупский.

Сдано в набор 29/VI 1937 г., подписано к печати 8/IX 1937 г.,
9 печатных листов, 50 000 зн. в 1 п. листе, формат бумаги 62×94 *см*.
Г—№ 23370 Тираж 4 000 экз. Заказ № 4124.

Цена 2 р. 50 к.

ВОЕНИЗДАТ
КОГИЗ

Принимается подписка
на II полугодие 1937 года

на военно-морской журнал

„Морской Сборник"

Орган Морских Сил РККА.

Выходит 1 раз в месяц. **Год издания 20-й.**

Программа журнала:

Обобщая опыт Морских Сил РККА и иностранных флотов, журнал освещает вопросы боевой и технической подготовки, организации службы, состояния кораблестроения, развития военно-морской техники и ее эксплоатации, ремонта и сбережения материальной части, военно-морской истории, оперативного искусства, тактики, взаимодействия МС с другими родами войск РККА.

Журнал рассчитан, главным образом, на средний и старший командный и начальствующий состав Морских Сил РККА.

Подписная цена: на 6 мес. — 15 руб., на 3 мес. — 7 р. 50 к.
Отдельный номер — 2 р. 50 к.

Подписка принимается: отделениями, магазинами, киосками и уполномоченными КОГИЗа, а также во всех почтовых пунктах СССР.

Адрес редакции „Морского Сборника"—Ленинград, Центр, Главное адмиралтейство, тел. № 158-39.